



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Pedro Sendim do Nascimento e Novais Miranda

**ANÁLISE DE FLUXO DE DOENTES CIRÚRGICOS:
UM ESTUDO DE CASO EM HOSPITAL
OFTALMOLÓGICO**

**Dissertação no âmbito do Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial
orientada pelo Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz e apresentada ao
Departamento de Engenharia Mecânica da
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.**

Julho de 2023



FCTUC FACULDADE DE CIÊNCIAS
E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA MECÂNICA

Análise de Fluxo de Doentes Cirúrgicos: Um Estudo de Caso em Hospital Oftalmológico

Dissertação apresentada para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia
Gestão Industrial

Surgical Patients Flow Analysis: A Case Study in an Ophthalmology Hospital

Autor

Pedro Sendim do Nascimento e Novais Miranda

Orientador

Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz

Júri

Presidente Professor Doutor Cristóvão Silva
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Vogais Professora Doutora Aldora Gabriela Gomes Fernandes
Professora Auxiliar da Universidade de Coimbra

Orientador Professor Doutor Samuel de Oliveira Moniz
Professor Auxiliar da Universidade de Coimbra

Colaboração Institucional



INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA
DR. GAMA PINTO

Coimbra, julho, 2023

Canta, canta como uma ave ou um rio!
Dá o teu braço aos que querem sonhar!
Quem trazer mãos livres ou um assobio,
Nem é preciso que saiba cantar.

Leonel Neves, 1971

Agradecimentos

Findada a realização desta dissertação, agradeço a todos os corpos docentes que contribuíram para o meu desenvolvimento científico e pessoal ao longo dos últimos cinco anos. À Professora Doutora Gabriela Fernandes, ao Professor Doutor Luís Ferreira, ao Professor Doutor Cristóvão Silva e, em particular, ao meu orientador Professor Doutor Samuel Moniz, por todo o apoio, desafio e espírito crítico ao longo dos últimos meses.

A todos os que me acompanharam no Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto, ao Conselho Diretivo e em especial ao Dr. Eduardo Castela pela constante disponibilidade e interesse demonstrado no desenrolar do projeto.

À Lean Health Portugal e ao Dr. Rui Cortes pelo acolhimento nas atividades da empresa e todos os ensinamentos que foram imperativos para o meu desenvolvimento profissional.

A todos aqueles que tive oportunidade de criar grandes laços de amizade ao longo destes verdes anos. À Estudantina Universitária de Coimbra por me ter proporcionado vivências inesquecíveis. Aos d'Anto por me encherem os dias de música, poesia e boémia.

À minha namorada por me apoiar e encorajar todos os dias e por estar sempre disposta a compreender os meus sentimentos e necessidades e ainda por me ajudar a alcançar a melhor versão de mim.

À minha família, pais, irmão e avó pelo suporte incondicional em qualquer fase do meu percurso. Por me passarem tudo aquilo em que acreditam e fazerem de mim o que sou hoje.

Resumo

Face ao aumento da procura na área dos cuidados de saúde, cada vez mais se evidencia a necessidade de aprimorar a gestão hospitalar dos processos que decorrem nestas entidades. Com a finalidade de aumentar a eficiência e eficácia dos seus processos, vários hospitais têm vindo a implementar metodologias de melhoria contínua. Neste sentido, o Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto (IOGP) manifestou o interesse na realização de um estudo aprofundado sobre o percurso do doente cirúrgico do grupo da catarata, glaucoma e injeções intra-vítreas (IIV).

O principal objetivo desta dissertação é desenvolver um diagnóstico que avalie o estado do Instituto e identificar áreas de melhoria, aliado a um plano de recomendações para otimizar o fluxo de doentes cirúrgicos. Esta análise teve como foco principal a identificação das principais causas que estão na origem das ineficiências detetadas. Para alcançar o objetivo pretendido foi utilizada uma abordagem multi-método quantitativa que tem por base o tratamento de dados e a criação de indicadores de desempenho a nível macro e micro da organização para os anos de 2021 e 2022, consideraram-se os indicadores macro: *Lead Time* dos doentes cirúrgicos, *Process Times*; e os indicadores micro: *Work-in-Progress* (WIP), *Lead Time*, *Process Times*, análise do primeiro tempo, *Turnover* e taxa de ocupação.

Através da análise conduzida, foi possível constatar que não estão a ser ponderados no dia-a-dia do IOGP fatores críticos que constituem oportunidades de melhoria que impactarão positivamente o percurso dos doentes cirúrgicos. Entre estes, consideramos que a análise constante dos indicadores é um fator crítico de sucesso para suportar a tomada de decisão através dos dados, sendo também crucial efetuar um planeamento operacional de modo a antecipar e precaver possíveis constrangimentos no circuito do doente.

Numa perspetiva de melhoria contínua, foi desenvolvido um plano de recomendações com o propósito de potenciar o IOGP com uma maior eficiência e eficácia dos processos. O estudo realizado poderá ser uma referência para outras instituições do setor da saúde perante desafios semelhantes.

Palavras-chave: Fluxo de Doentes Cirúrgicos, Melhoria Contínua, Indicadores de Desempenho, Hospital Oftalmológico

Abstract

Given the increasing demand in the healthcare sector, there is a growing need to enhance hospital management processes in these institutions. In order to improve efficiency and effectiveness, several hospitals have been implementing continuous improvement methodologies. In this context, the Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto (IOGP) expressed interest in conducting an in-depth study on the surgical patient flow for cataract, glaucoma, and intra-vitreous injections (IIV).

The main objective of this dissertation is to develop a diagnostic assessment of the institute's current state and identify areas for improvement, along with a plan of recommendations to optimize the flow of surgical patients. This analysis focused primarily on identifying the main causes underlying the detected inefficiencies. To achieve the intended objective, a quantitative multi-method approach was used, based on data processing and the creation of performance indicators at both macro and micro levels of the organization for the years 2021 and 2022. The macro indicators considered were surgical patient lead time and process times, while the micro indicators included work-in-progress (WIP), lead time, process times, analysis of first-time, turnover, and occupancy rate.

Through the conducted analysis, it was found that critical factors that represent opportunities for improvement and can positively impact the surgical patient flow are not being adequately considered in the day-to-day operations of IOGP. Among these factors, constant analysis of indicators was identified as a critical success factor in supporting data-driven decision-making. It is also crucial to conduct operational planning to anticipate and mitigate possible constraints in the patient pathway.

Focusing on continuous improvement, a plan of recommendations was developed to enhance IOGP's process efficiency and effectiveness. The study conducted can serve as a reference for other institutions in the healthcare sector facing similar challenges.

Keywords Surgical Patient Flow, Continuous Improvement, Key Performance Indicators, Ophthalmological Hospital

Índice

Índice de Figuras	xi
Índice de Tabelas	xv
Siglas	xvii
1. Introdução	1
1.1. Objetivos da dissertação	1
1.2. Estrutura da dissertação	1
2. Enquadramento Teórico	3
3. Metodologia.....	11
4. <i>A Lean Health</i> Portugal.....	15
5. O Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto.....	17
5.1. Serviços.....	17
5.2. Definição de Prioridade	19
5.3. Estudos anteriores	20
6. Estudo de Caso	23
6.1. Descrição do Problema	23
6.2. Análise de Pareto	24
6.3. O Doente	25
6.4. Fluxo do Doente.....	28
6.4.1. Fluxo do doente de Catarata e de Glaucoma	28
6.4.1. Fluxo do doente de IIV	33
6.5. Registo de Procedimentos.....	35
6.5.1. Tipos de Consulta de Anestesiologia.....	35
6.5.2. Tipos de Cirurgia	35
6.5.1. Ausência de registos e repetição de procedimentos	36
6.6. Produção Cirúrgica	40
6.7. Análise de Indicadores Macro	42
6.7.1. <i>Lead Time</i> dos Operados em 2021-2022	42
6.7.2. <i>Process Times</i> e <i>Lead Time</i> dos doentes entrados em LIC em 2021-2022 ...	47
6.7.3. Indicadores de qualidade	50
6.8. Análise de Indicadores Micro	51
6.8.1. WIP.....	53
6.8.2. <i>Lead Time</i> – dia da cirurgia	54
6.8.3. <i>Process Time</i>	55
6.8.4. Análise do Primeiro Tempo.....	56
6.8.5. Turnover	58
6.8.6. Taxa de Ocupação	60
7. Discussão e Recomendações	62
7.1. Desmaterialização do Processo	62

7.2. Planeamento.....	63
7.3. Comunicação	64
7.4. Gestão Visual.....	65
7.5. Aumento da Taxa de Ocupação do BO	65
7.6. Standard operacional	66
7.7. Layout dos gabinetes e sinalética	66
7.8. Matriz Benefício/Dificuldade	67
8. Conclusões	69
Referências Bibliográficas	71
ANEXO A - Questionário Anestésico	75
ANEXO B - Planta IOGP (Piso 1, 2 e 3)	77
APÊNDICE A - <i>Script de Python</i>	81
APÊNDICE B - Dashboard Power BI.....	91
APÊNDICE C - <i>BoxPlot de Lead Times*</i>	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Os cinco princípios de <i>Lean</i> (Womack, 2011).....	3
Figura 2 Causas e Soluções para diminuir HAIs (Improta et al., 2017).....	4
Figura 3 Os papéis de <i>SimLean</i> (Robinson et al., 2012).....	7
Figura 4 <i>PartiSim</i> (Tako & Kotiadis, 2015).....	7
Figura 5 A abordagem de (Baril et al., 2016) ao problema.....	8
Figura 6 Cebola de Saunders.....	11
Figura 7 Diagrama de Gantt.....	12
Figura 8 Sequência cronológica dos atos.....	13
Figura 9 Organograma do IOGP.....	19
Figura 10 Evolução do número de consultas ao longo do tempo. (Fonte: SONHO ESTATÍSTICA CON126).....	21
Figura 11 Tempo Médio de Espera previsto para uma primeira consulta de CTH para o ano de 2022. (Fonte: ADW-CTH, 4.6- Relatório do acesso - primeiras consultas)	21
Figura 12 Diagrama de Ishikawa.....	23
Figura 13 Análise de Pareto por especialidade da cirurgia de ambulatório e por ano	24
Figura 14 Análise de Pareto por procedimento cirúrgico e por ano.....	25
Figura 15 Percentagem de doentes do sexo masculino e do sexo feminino por intervenção realizada entre 2021 e 2022.....	25
Figura 16 Distribuição da idade dos doentes por intervenção realizada entre 2021 e 2022	26
Figura 17 Quantidade de olhos operados para a mesma especialidade.....	26
Figura 18 Número de intervenções cirúrgicas ao mesmo olho por por especialidade	27
Figura 19 Número de intervenções por especialidade e por prioridade	28
Figura 20 Fluxograma do doente cirúrgico da catarata.....	29
Figura 21 Diagrama de Esparguete para um doente no pré-operatório.....	31
Figura 22 Diagrama de Esparguete para um doente com catarata no dia da cirurgia	33
Figura 23 Fluxograma do doente de IIV.....	33
Figura 24 Diagrama de Esparguete para um doente no dia da IIV.....	34
Figura 25 Percentagem de tipos de consulta de anestesia.....	35
Figura 26 Percentagem de tipos de cirurgia.....	36
Figura 27 Número de datas de procedimentos para cirurgia de Catarata, 1.º Olho de prioridade normal, para inscritos em LIC em 2021/2022	37

Figura 28 Número de consultas de pós-operatório de Catarata, 1º olho	38
Figura 29 Número de consultas de pós-operatório de Catarata, 2º olho	38
Figura 30 Número de datas de procedimentos para cirurgia de Glaucoma, 1.º Olho de prioridade normal e prioritária, para inscritos em LIC em 2021/2022	39
Figura 31 Número de consultas de pós-operatório de Glaucoma, 1º olho	39
Figura 32 Número de consultas de pós-operatório de IIV	40
Figura 33 Anos de entrada em LIC dos doentes operados em 2021 e 2022	40
Figura 34 Número de operados por subespecialidade ao longo do tempo	41
Figura 35 Número de consultas de anestesia e de pré-operatório ao longo do tempo	41
Figura 36 Influência de número de registos de MCDT e consultas de anestesia na média do <i>Lead Time</i> do doente cirurgico da catarata	44
Figura 37 Influência do médico no tempo entre o pré-operatório e a cirurgia da catarata por quantidade de cirurgias c/ pré-operatório	44
Figura 38 Influência do médico no tempo entre o pré-operatório e a cirurgia do glaucoma por quantidade de cirurgias c/ pré-operatório (Esquerda); Influência do médico no <i>Lead Time</i> do glaucoma (Direita)	46
Figura 39 Influência do mês de entrada em LIC para IIV (Esquerda); Influência do número da repetição da injeção no mesmo olho (Direita)	47
Figura 40 Média dos <i>Process Times</i> para o 1º olho da catarata com prioridade normal (n=1500)	48
Figura 41 <i>BoxPlot</i> dos tempos de processamento para o 1º olho da catarata com prioridade normal	49
Figura 42 Variação do <i>Lead Time</i> consoante o registo para o 1º olho da catarata com prioridade normal	50
Figura 43 Indicadores de Qualidade aplicados à Catarata	50
Figura 44 Indicadores de Qualidade aplicados ao Glaucoma	51
Figura 45 Indicadores de Qualidade aplicados às IIV	51
Figura 46 Diagrama sequencial de registo dos atos no BO	51
Figura 47 Número de intervenções por dia da semana e especialidade	52
Figura 48 Produção das salas de Bloco e da sala dedicada às IIV por dia da semana, período e tipo de cirurgia	53
Figura 49 WIP médio por horas do dia para o Bloco Operatório Puro e para as IIV	53
Figura 50 <i>Boxplot</i> do <i>Lead Time</i> do doente cirúrgico no dia da cirurgia para cada especialidade	55
Figura 51 Média dos tempos de processamento em minutos por tipo de cirurgia	55
Figura 52 <i>Boxplot</i> dos primeiros tempos da manhã e da tarde para o bloco operatório puro	57

Figura 53 <i>Boxplot</i> dos primeiros tempos da manhã e da tarde para a sala dedicada às IIV	57
Figura 54 Turnover por tipo de especialidade	58
Figura 55 Visualização do comportamento das equipas cirúrgicas conforme o tipo de cirurgia.....	59
Figura 56 Média de Turnover por médico cirurgião para as cirurgias da catarata	59
Figura 57 Demonstração de ganhos de eficiência no bloco operatório em cirurgia adicional	60
Figura 58 Turnover consoante a mudança de especialidade a operar	60
Figura 59 Taxa de Ocupação por sala e período da manhã/tarde	61
Figura 60 Taxa de Ocupação por dia da semana e período da manhã/tarde	61
Figura 61 Meios para gestão de equipas KAIZENTM Artigo Implementação KAIZENTM Diário, n.d.)	64
Figura 62 Exemplo de quadro de gestão visual KAIZENTM Artigo Implementação KAIZENTM Diário, n.d.).....	65
Figura 63 Matriz Benefício/Dificuldade	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1	Evolução do n.º de cirurgias	22
Tabela 2	Motivos para adiamento/cancelamento de cirurgias (Fonte: SGD – secretariado clínico do Bloco Operatório).....	22
Tabela 3	Moda, Média e Mediana do LT por especialidade, prioridade e ordem de olho de todos os doentes operados em 2021 e 2022	42
Tabela 4	Análise de segmentos para o doente de catarata.....	45
Tabela 5	Moda, Média e Mediana do LT por especialidade, prioridade e ordem de olho dos doentes que entraram na LIC em 2021 e 2022	48
Tabela 6	<i>Lead Time</i> do doente no dia da cirurgia.....	54

SIGLAS

BO – Bloco Operatório

CTH – Consulta a Tempo e Horas

IOGP – Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto

LIC – Lista de Inscritos em Cirurgia

LT – Lead Time

MCDT – Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica

SMED – Single Minute Exchange of Die

SNS – Serviços Nacional de Saúde

TMRG – Tempos Máximos de Resposta Garantidos

WIP – *Work-In-Progress*

1. INTRODUÇÃO

No âmbito da obtenção de grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, foi desenvolvida, em contexto empresarial, esta dissertação através da integração autónoma num projeto da *Lean Health* Portugal no Instituto Oftalmológico Dr. Gama Pinto.

Os centros hospitalares têm vindo a enfrentar uma crescente pressão causada pelo aumento da procura dos tratamentos clínicos. Esta pressão resulta em desperdícios no sistema de saúde que geram filas de espera de elevada dimensão e que contribuem para a insatisfação dos doentes. De modo a fazer face aos desperdícios e de assegurar a eficiência e eficácia do fluxo do doente, têm sido aplicadas metodologias *Lean* ao longo de toda a atividade cirúrgica e, em particular, nos Blocos Operatórios (Gabriel et al., 2016).

1.1. Objetivos da dissertação

A análise do fluxo de doentes cirúrgicos é uma área de pesquisa fundamental para a melhoria contínua dos processos hospitalares e consequente qualidade dos cuidados de saúde. No contexto específico do IOGP, existe uma crescente procura das cirurgias da catarata e os tratamentos de IIV, pelo que se torna premente compreender e otimizar o percurso dos doentes em causa para o bom funcionamento do hospital.

O objetivo principal da dissertação é realizar uma análise transversal do fluxo de doentes cirúrgicos no Instituto Oftalmológico Dr. Gama Pinto, com especial foco no percurso dos doentes da catarata, glaucoma e IIV. Através do estudo de caso em questão, procuramos realizar um diagnóstico inicial e análise de dados que permitiram identificar as oportunidades de melhoria e desenvolver um plano de recomendações a implementar. Deste modo, pretendemos gerar informações valiosas para a organização, ficando explícitas as áreas onde será necessário atuar para otimizar o percurso e a experiência do doente.

1.2. Estrutura da dissertação

A dissertação está dividida em nove distintos capítulos distintos. No capítulo inicial, é apresentada uma breve contextualização do estado atual do fluxo de um doente no hospital

e são expostos os principais objetivos da presente dissertação. O segundo capítulo remete para um enquadramento teórico referente à aplicação de técnicas de melhoria contínua em diversos ambientes hospitalares. O terceiro capítulo descreve a metodologia utilizada para a obtenção dos resultados do trabalho de diagnóstico. O quarto capítulo segue a introdução da *Lean Health* Portugal e a apresentação dos seus tipos de projetos, incluindo o seu mote e o seu método de abordagem perante os problemas. No capítulo que se segue, descrevemos os serviços do Instituto Oftalmológico Dr. Gama Pinto, algumas definições hospitalares transversais ao Serviço Nacional de Saúde (SNS) e informação chave de estudos anteriores relacionados com o hospital em questão.

A caracterização do doente do IOGP através da análise dos dados recolhidos é feita no sexto capítulo. No capítulo seguinte, apelidado de Estudo de Caso, é descrito o problema e o mapeamento do fluxo dos doentes, juntamente com toda a análise de dados e definição de indicadores de performance chave.

O penúltimo capítulo aborda as recomendações selecionadas para a mitigação dos problemas encontrados e, por último, as conclusões da dissertação, suas limitações e oportunidades futuras.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A melhoria contínua e as metodologias *Lean* têm sido amplamente utilizadas na área da saúde para aumentar a eficiência dos processos, a qualidade dos serviços e a satisfação dos pacientes.

-
1. Specify the value desired by the customer
 2. Identify the value stream for each product/ service providing that value and, challenge all of the wasted steps
 3. Make the product flow continuously. Standardise processes around best practice allowing them to run more smoothly, freeing up time for creativity and innovation
 4. Introduce 'pull' between all steps where continuous flow is impossible. Focus upon the demand from the customer and trigger events backwards through the value chain
 5. Manage towards perfection so that non-value adding activity will be removed from the value chain so that the number of steps, amount of time and information needed to serve the customer continually falls
-

Figura 1 Os cinco princípios de *Lean* (Womack, 2011)

A metodologia de melhoria contínua mais utilizada nos cuidados de saúde é a abordagem *Lean Six Sigma* (LSS), que combina os princípios de *Lean* (eliminar desperdício e maximizar o valor) (Womack & Jones, 2004) com *Six Sigma*, focando-se na redução de variabilidade e consequente melhoria da qualidade. Vários estudos demonstram que LSS pode levar a melhorias significativas nos serviços de cuidados de saúde, tais como reduzir tempos de espera dos pacientes (Ricciardi et al., 2020) e conduzir a respostas de excelência.

Outra metodologia muito utilizada em cuidados de saúde é o ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act) que envolve todo o planeamento, implementação, verificação e posterior ajuste de forma a aumentar a qualidade e eficiência dos processos. Este ciclo tem sido muito utilizado para aumentar a segurança dos pacientes em cirurgias e exames, reduzir erros e aumentar o nível de serviço (Antony et al., 2018).

Além destas duas metodologias existem muitas outras, tal como TQM (Total Quality Management) (Balasubramanian, 2016) e abordagens Kaizen, que apesar de serem distintas, partilham princípios semelhantes como o foco na melhoria contínua e a utilização de dados para toma de decisões.

De modo transversal, a literatura sugere que a implementação de técnicas de melhoria contínua tem um potencial significativo nos serviços de cuidados de saúde. No entanto, é importante denotar que a sua implementação pode ser desafiadora, uma vez que requer um grande compromisso por parte das organizações de saúde e uma boa liderança das equipas envolvidas.

A melhoria contínua tem sido particularmente eficaz na redução de infeções hospitalares (HAIs). As HAIs constituem um problema significativo na saúde, estando associadas ao aumento da morbilidade e mortalidade. Está comprovado que o uso de metodologias como o *Lean Six Sigma* pode diminuir significativamente estas ocorrências. Num estudo de 2017 (Improta et al., 2017) onde foi implementado LSS, foram recolhidos dados de cerca de 28 000 doentes entre janeiro de 2011 e dezembro de 2016. Através desta ferramenta e da análise dos dados recolhidos, foi possível identificar as variáveis que mais afetavam o risco de contacto com a bactéria causadora da infeção (Figura 2), permitindo a implementação de medidas corretivas com vista a prevenir estes contactos.

Causes	Solution
Lack of standardization of procedures	Application of evidence-based medicine to select clinical pathways for patients
Lack of standardization of procedures	More appropriate adoption of clinical procedures
Healthcare information system that could be improved	More accurate and careful collection of data related to patients' clinical pathways
Lack of training and information with respect to health related infections	Early identification of colonized patients

Figura 2 Causas e Soluções para diminuir HAIs (Improta et al., 2017)

Após um ano de monitorização, os resultados demonstraram uma redução de doentes infetados de 0,36% para 0,19%. Não obstante, o estudo tem algumas limitações, na medida em que poderia ter explorado uma mais profunda análise estatística entre o tipo de intervenção e o risco de HAIs. Isto permitiria perceber concretamente que tipo de cirurgias são mais propícias a contágio, possibilitando a eliminação desse risco por completo (Improta et al., 2017).

Existem múltiplos motivos para os profissionais de saúde quererem implementar ferramentas de melhoria na sua atividade (Lima et al., 2018), no entanto, estes motivos nem sempre são claros nem comuns aos diferentes profissionais, o que conduz à inexistência da definição do problema. Para além disso, na maioria dos artigos não está explícito em que nível da organização surge essa motivação de mudança. Segundo (McDermott et al., 2022), a primeira evidência que surge na literatura é a natureza multidimensional e dinâmica das

motivações. Além das motivações determinadas pelo contexto externo e pelos objetivos estratégicos de sustentabilidade e competitividade, geralmente associados a estes paradigmas, outras formas de motivação estão relacionadas com a visão e cultura da organização.

É importante salientar que o processo de melhoria contínua pode ser suportado por vários pilares motivacionais ao mesmo tempo, o que explica as diferentes abordagens e compromissos dos membros da organização. Portanto, compreender, gerir e impulsionar a motivação na organização é um fator crítico de sucesso (CSF) na implementação dessas metodologias.

As motivações relacionadas com os fatores externos incluem a pré-disposição e/ou a necessidade de cumprir as regulamentações, normas e diretrizes das autoridades de saúde nacionais (Ahmed et al., 2019; Gao et al., 2020; Woodnutt, 2018); responder de forma eficaz às mudanças epidemiológicas e à procura dos cuidados de saúde (Dannapfel et al., 2014; Roemeling et al., 2017); alcançar a sustentabilidade num contexto de redução de financiamento público (Peimbert-García, 2019); competitividade entre outras entidades (Narayanamurthy et al., 2018; Ulhassan et al., 2013) (Dobrzykowski et al., 2016; Ramori et al., 2019).

As motivações relacionadas com os objetivos estratégicos de sustentabilidade e competitividade relacionam-se com a melhoria do desempenho operacional e rentabilidade (Deblois & Lepanto, 2016). Reduzir os tempos de espera, aumentar o fluxo de trabalho, segurança, qualidade do serviço e satisfação do doente são as motivações mais discutidas quanto ao desempenho operacional. Embora seja possível encontrar na literatura evidência da influência da motivação e os objetivos organizacionais relacionados, a lacuna na determinação da origem da motivação não permite uma compreensão completa do comportamento organizacional. Essa lacuna poderia representar um novo tópico a ser explorado, pois adicionaria valor ao debate sobre a implementação do *Lean*, *Six Sigma* e LSS na área da saúde.

Existem vários fatores de autores distintos que levam à adoção de LSS nos cuidados de saúde e, conseqüentemente, benefícios diferentes. Para (Feng & Manuel, 2008), Six Sigma é a pronta escolha para uma organização que queira adotar uma abordagem sistemática e baseada em dados para melhoria de processos. O alto retorno em relação ao investimento necessário (ROI) é a motivação mais relevante para as organizações

implementarem *Lean Six Sigma* numa abordagem de cima para baixo dentro da organização. Com isto, os benefícios encontrados pelo autor na sua implementação são os tempos de ciclo reduzidos, o fluxo de processo simplificado e a redução de erros médicos. Na perspetiva de (Gowen et al., 2006) existe uma diferenciação entre motivações qualitativas e quantitativas. As motivações quantitativas são a melhoria da qualidade, aumento da satisfação do cliente, economia de custos, diminuição da frequência de erros e redução da sua gravidade. A motivação qualitativa consiste no aumento da compreensão dos erros, maior consciência e redução do impacto dos mesmos. Dito isto, os benefícios da implementação de ferramentas de melhoria trazem à empresa progressos nos fatores motivadores qualitativos e quantitativos.

Relativamente à simulação de eventos-discretos (DES) e *Lean*, podemos afirmar que constituem dois conceitos completamente distintos que têm em comum a finalidade de melhoria de processos e de prestações de serviços através do seu estudo e análise. A junção destes conceitos dá origem à abordagem *SimLean* que pode ser bastante poderosa. É do conhecimento geral que as limitações da simulação são a difícil validação do modelo, o elevado tempo de criação do modelo e a sua representatividade daquilo que é a realidade (Robinson et al., 2012).

Uma das principais utilizações de DES é criar um *Value Stream Map* (VSM). Neste caso, o DES é geralmente usado para modelar os processos atuais ou futuros. A simulação atua eficazmente como um mapa aperfeiçoado, identificando a simulação como uma ferramenta útil dentro de um quadro mais amplo de redesenho de processos (Joines et al., 2000). Outros trabalhos foram realizados para fazer controlo de cargas de trabalho com vista a redução de WIP (elemento essencial para a abordagem *Lean*) (Fredendall et al., 2010).

Relativamente à área da saúde em concreto, (Young et al., 2004) vê o uso da simulação como um meio para perceber os benefícios inerentes ao *Lean* e outras metodologias de melhoria contínua antes da sua implementação, de modo a compreender o seu impacto. Na abordagem *SimLean* (Figura 3) são identificados três papéis para a utilização de DES com *Lean*, são eles: educar, facilitar/incentivar e avaliar. A educação é usada para ensinar princípios-chave do *Lean* ao modelo de simulação de eventos-discretos, a facilitação é usada para ajudar a implementar esses princípios e a avaliação é usada para medir o impacto das mudanças. O objetivo é aumentar o impacto de ambas as abordagens na melhoria dos sistemas de saúde.

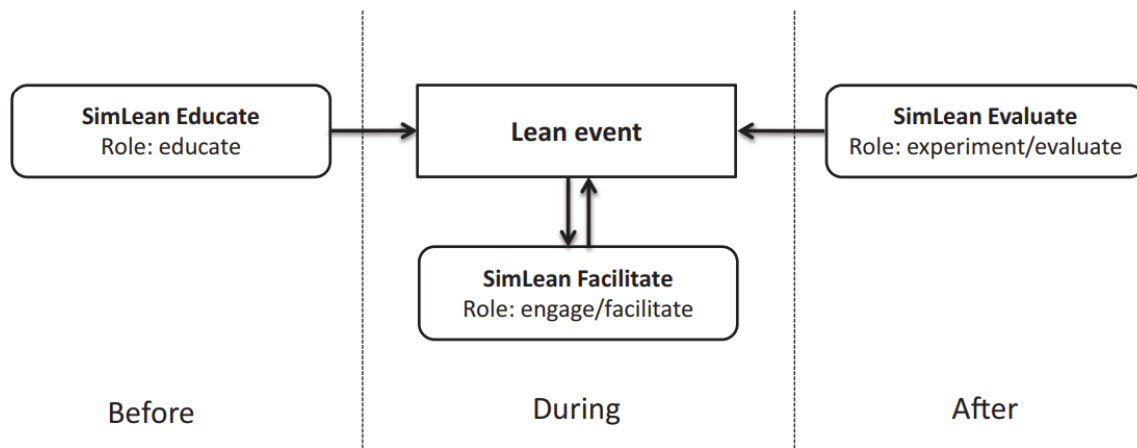


Figura 3 Os papéis de *SimLean* (Robinson et al., 2012)

Com o uso da abordagem *SimLean* foi comprovado o aumento do impacto das melhorias, assim como, o aumento da confiança dos *stakeholders* no projeto (Robinson et al., 2012). Além da referida, existe também outra abordagem chamada *PartiSim* (Figura 4) que combina DES com *soft systems methodology* (SSM) com o intuito de envolver, também, os *stakeholders* no ciclo de estudo e melhoria do caso em concreto (Tako & Kotiadis, 2015).

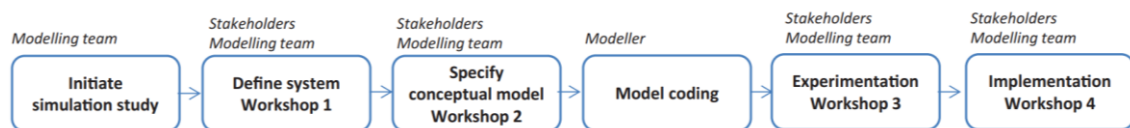


Figura 4 *PartiSim* (Tako & Kotiadis, 2015)

No estudo realizado por (Baril et al., 2016) (Figura 5), foi utilizada uma abordagem com base no *SimLean* de (Robinson et al., 2012), que se encontra direccionada a um estudo de caso na área da saúde.

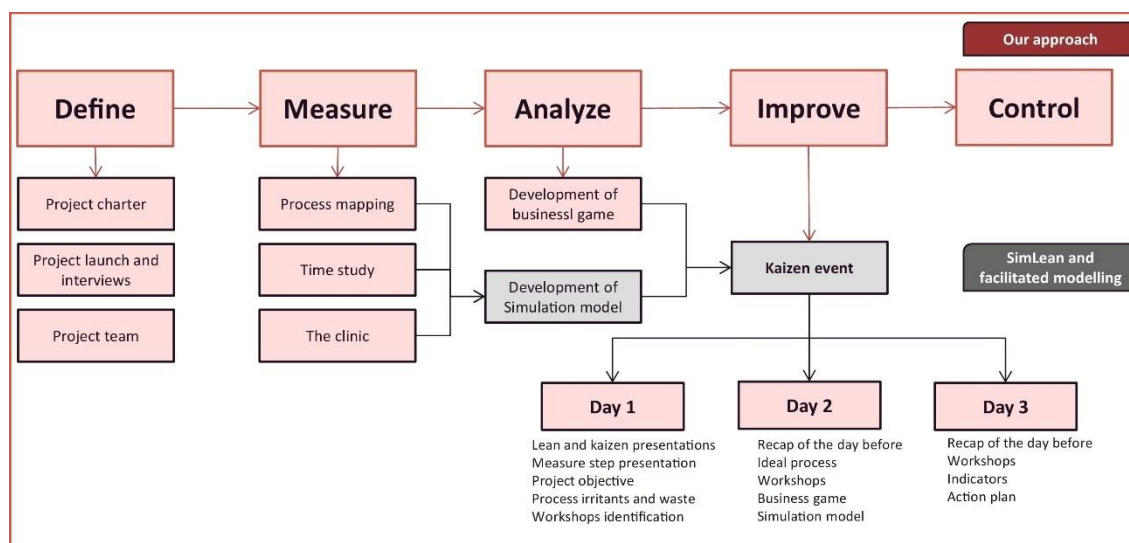


Figura 5 A abordagem de (Baril et al., 2016) ao problema

Os resultados foram bastante promissores, sendo que foi possível reduzir bastante os tempos de espera numa clínica de oncologia. O autor denota que a rápida implementação das mudanças se deve à filosofia *Kaizen*, adotada pelo grupo de trabalho integrado, sendo considerado um fator crucial de sucesso. Para além disso, também salienta o facto de as tomadas de decisão em equipa fortalecerem a criatividade das medidas escolhidas (Baril et al., 2016).

Um *framework* que não pode faltar na avaliação de um serviço em qualquer área e da saúde é o VSM que começou a ser bastante utilizado após o lançamento de (“Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda - Mike Rother, John Shook”, n.d.). Vinte anos mais tarde, o conceito é ainda aplicado diariamente e conta com alguns ajustes para se poder implementar de forma mais eficiente numa cadeia do setor da saúde (Marin-Garcia et al., 2021). Além disso, é conveniente que os profissionais sigam um método robusto e partilhado, adaptado ao contexto para que os resultados da implementação do VSM sejam o mais eficazes possível.

Outra metodologia utilizada para criar satisfação, tanto para os clientes (doentes), como para os colaboradores é a execução de um modelo SERVQUAL, que não é extensamente utilizado nos cuidados de saúde, uma vez que os estes podem ser considerados, em muitos doentes, uma necessidade básica, inviabilizando este tipo de modelo. No entanto, está comprovado que a sua aplicação no setor em estudo confere satisfação a ambas as partes envolvidas. Na área da saúde é importante considerar que a satisfação do doente é influenciada pelo seu estado físico e mental e pelo serviço médico que o mesmo está a

frequentar. Consideremos, como exemplo, que a avaliação da satisfação de um doente em estado terminal deve ser realizada de forma diferente de um doente que frequenta uma consulta de rotina (Balasubramanian, 2016).

De modo geral, a performance do *staff*, a sua sensibilidade para com os valores profissionais e culturais e a sua adequação às mudanças organizacionais são fatores críticos aquando da introdução de filosofias Lean. A principal forma de conseguir uma implementação coesa será através da capacitação de todas as partes envolvidas de forma a definirem o problema conjuntamente e a compreenderem a necessidade de mudança. Outro método passa pela exibição de métricas visuais de desempenho de modo a eliminar a resistência dos funcionários, conseguindo implementar trabalhos standard com a ajuda de todos os esforços, contribuindo assim para uma cultura de melhoria contínua (Hung et al., 2015). Outra barreira à implementação de medidas para a melhoria é a falta de instrutores e consultores com formação-base em disciplinas do setor da saúde que possam fornecer suporte e partilha da sua experiência, dando exemplos de aplicações reais de *Lean* no setor (Poksinska, 2010).

Em resumo, a melhoria contínua nos processos de saúde pode aplicar-se facilmente em três áreas principais: A primeira é a de definição de valor do ponto de vista do doente relativamente ao serviço em questão; A segunda é todo o mapeamento de processos e os seus fluxos ao longo do serviço de modo a entender aquilo que realmente acrescenta valor incrementalmente; por último, a terceira área é a eliminação de desperdícios e redução de variabilidade.

Após uma análise detalhada dos supramencionados artigos, foi possível obter uma visão global da aplicabilidade de conceitos de melhoria contínua, simulação e qualidade na área dos cuidados de saúde, permitindo a construção de uma maior capacidade de formulação de um pensamento crítico mais rigoroso. Estas matérias, embora autónomas e pautadas por uma individualidade notória, correlacionam-se entre si dinamicamente. Esta multidisciplinaridade deve ser procurada aquando da resolução de um estudo de caso originando, assim, uma melhor eficiência na resposta e implementação do projeto desenvolvido.

Ao longo da presente dissertação foram abordadas algumas ferramentas de melhoria contínua e a sua aplicabilidade concreta no setor da saúde tendo em conta os artigos recentes revistos. Existe um espaço potencial de crescimento enorme nesta área por ser tão essencial

à vida humana e, também, por haver cada vez maior procura de métodos de otimização de processos na área da saúde. Os benefícios mais procurados e atingidos através da implementação destas ferramentas são o aumento do nível de serviço e satisfação do doente, redução dos custos e aumento dos lucros.

A utilização de simulação de eventos-discretos aliada a conceitos LSS torna-se uma ferramenta de grande poder. No entanto, é essencial a coesão e visão conjunta da organização como um todo, caso contrário pode configurar-se um desafio desencorajador. Além disso, é essencial a utilização de VSM na avaliação da cadeia de valor para focar naquilo que é realmente o mais necessário.

Embora as metodologias de melhoria contínua ofereçam uma nova abordagem para a entrega de cuidados de saúde, o processo de implementação de melhorias é tão crucial para o sucesso quanto complexo. Compreender os fatores que permitem e impedem a sua implementação pode maximizar o seu potencial de melhoria na entrega do serviço de saúde.

3. METODOLOGIA

Neste estudo, constituindo uma metodologia estruturada e perceptível, foi utilizada a cebola de Saunders (Figura 6) para a representar e formular o plano de investigação.

Relativamente à camada mais exterior da cebola, o método de investigação, foram escolhidos vários métodos quantitativos, tais como, o *Lead Time* e *Process Times* relativos ao processo como um todo e relativo ao dia da intervenção; *WIP* no bloco operatório e na sala dedicada a IIV; análise do primeiro tempo da manhã no bloco operatório (BO) turnover entre intervenções; a taxa de ocupação das salas do bloco operatório e análise dos indicadores de qualidade. Na camada seguinte, a estratégia de investigação surge da formulação de um estudo de caso. Quanto ao horizonte temporal, definiu-se um estudo transversal que incluiu os doentes operados entre 2021 e 2022. Por último, as técnicas e procedimentos utilizados foram as observações, as entrevistas não estruturadas aos profissionais, a recolha e análise de dados e brainstorming regular com membros do Conselho Diretivo, em especial, com o Vogal Executivo, com o qual foram estabelecidos contactos diários.

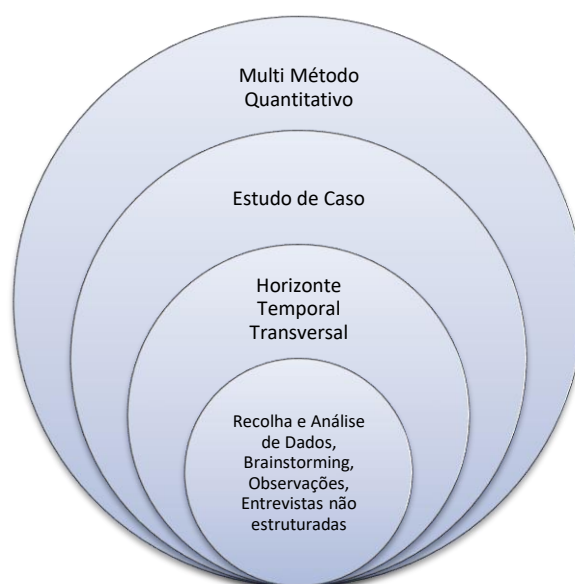
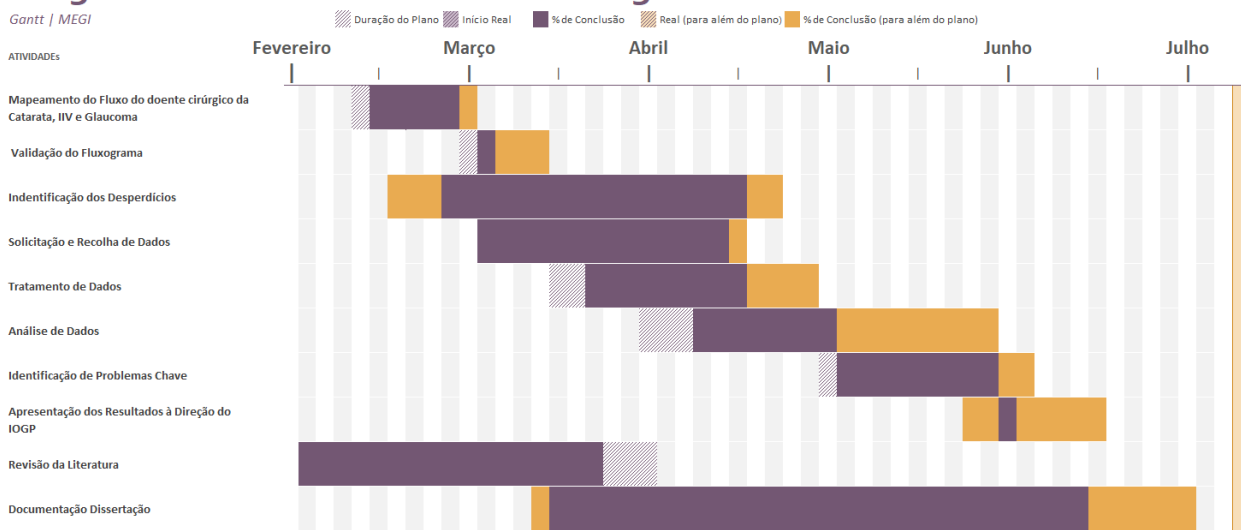


Figura 6 Cebola de Saunders

Os softwares utilizados para a disposição de dados foi o Excel. O tratamento dos dados foi realizado através da linguagem de *Python* (Apêndice A) com a biblioteca de *Pandas*

combinado com o Power Query. A representação visual dos dados foi realizada através da criação de um *dashboard* no Power BI (Apêndice B).

Diagnóstico do Fluxo do Doente Cirúrgico do IOGP



Na Figura 7 dispusemos o cronograma de atividades a realizar ao longo do semestre. Foram estratificadas 10 atividades principais que, numa fase inicial, se distribuíram pelo tempo disponível para a realização do projeto. Os prazos de início das atividades foram sensivelmente bem cumpridos, no entanto, os prazos de fim das atividades foram praticamente todos excedidos, derivado da complexidade das mesmas.

Inicialmente, as observações foram essenciais para compreender o fluxo do doente cirúrgico, permitindo o seu mapeamento através do software *diagrams.net*. Com isto, sucedeu-se o pedido de dados ao IOGP para o intervalo temporal de 2021 e 2022. Obteve-se grande parte da informação solicitada: a data da consulta que deu origem à entrada na lista de inscritos para cirurgia (LIC) de todos os operados no período de análise; data de entrega dos exames realizados fora do hospital; data das consultas de anestesia, pré-operatório, pós-operatório, caracterização dos atos (tipo de consultas, médico, especialidade, etc) e dos doentes (idade e sexo); plantas do edifício do IOGP (Anexo B) e dados relativos ao dia da intervenção, incluindo as horas de movimentação dentro do bloco operatório.

A informação recolhida tem origem nas bases de dados do hospital provenientes do SClínico e do SONHO, softwares de gestão do SNS. O método utilizado incidiu em segmentar as cirurgias de modo a compreender quais são as cataratas, os glaucomas e as

injeções intravítreas efetivas, a partir da sala de intervenção, do diagnóstico clínico e do procedimento médico. Posteriormente, as cirurgias foram divididas em primeiro olho e segundo olho.

É de extrema importância salientar que não existe uma forma direta de interligar todas as atividades inerentes a uma cirurgia. Não existe uma chave que acompanhe o doente durante todo o processo, o que representa uma falha nos registos da base de dados do hospital. No caso de um doente realizar um ato relacionado com uma cirurgia (por exemplo uma consulta de anestesia), o seu número de LIC não acompanha o mesmo ato, sendo criado um número de episódio diferente para cada consulta. Isto impede a associação direta de um ato a uma cirurgia.

Desta forma, para conseguir medir os diversos tempos entre as etapas do fluxo do doente foi necessário escrever um *script* em *Python*, que interligasse os atos associados a uma cirurgia. A solução encontrada permitiu relacionar as datas das consultas com a data de entrada em LIC e a data da cirurgia, inserindo uma nova coluna com a chave única de cirurgia nos *dataframes* de entrega de meios complementares de diagnóstico e terapêutica (MCDT), consultas de anestesia, consultas de pré-operatório e pós-operatório. Para garantir a sequência dos procedimentos e partindo do intervalo entre a LIC e a cirurgia, foram procuradas as datas das consultas de pré-operatório. De seguida, no intervalo entre a LIC e a consulta de pré-operatório foram procuradas todas as datas das consultas de anestesia. Foram ainda procuradas as datas de entrega dos exames MCDT no período entre a LIC e a consulta de anestesia. As consultas de pós-operatório foram selecionadas a partir das datas posteriores à cirurgia e anteriores a uma possível segunda cirurgia. Tendo em conta o cronograma, e sabendo que o doente tem três consultas pós-operatórias estipuladas, a última pode ser transformada em pré-operatório do segundo olho, sendo que o doente entra em LIC nessa mesma consulta.

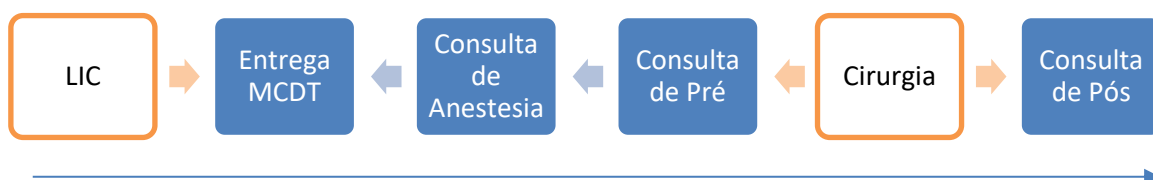


Figura 8 Sequência cronológica dos atos

Com o *script* desenvolvido, foi reconhecido que podem ser perdidos dados no processo, pois, por exemplo, se um doente de primeiro olho por algum motivo não tiver

registada a consulta de pré-operatório, não será possível transportar a chave para a consulta de anestesia ou para a entrega de MCDT. No estudo de caso, serão abordadas as percentagens de atos registados cuja falta de registo pode advir da abordagem do *script* (Apêndice A) para solucionar o problema de interligação dos dados do IOGP.

No cálculo dos tempos de *turnovers* das salas de bloco operatório surgiram valores negativos, sugerindo que o primeiro doente não teria saído da sala e o segundo já teria entrado. Esta explicação não tem fundamento e, portanto, conclui-se que haverá uma outra explicação relacionada com erros no registo, ou erros no registo das próprias salas de cirurgia. Como estes dados apenas têm uma representação de 1%, foram excluídos por completo do estudo.

4. A LEAN HEALTH PORTUGAL

A *Lean Health Portugal* é uma empresa consultora guiada pelos princípios da melhoria contínua, com o intuito de melhorar a experiência do doente e dos que trabalham em organizações de saúde. Com uma equipa de pequena dimensão, a empresa procura proximidade com os clientes e com os profissionais de saúde envolvidos no projeto. Desta forma, é possível transmitir a cultura da melhoria contínua para além das suas ferramentas.

A empresa oferece três diferentes tipos de serviços que podem complementar-se entre si conforme o objetivo do projeto. O serviço mais comum é o de consultoria por base do ciclo PDCA, onde o objetivo é identificar todos os desperdícios e oportunidades, atuando juntamente com equipas multidisciplinares intrínsecas ao cliente. Outro tipo de serviço tem por base a análise e gestão de dados, de onde surgem projetos com apoio à simulação computacional, georreferenciação de dados e PowerBi como ferramentas de apoio à gestão. O terceiro tipo de serviço é chamado *House Of Lean*, onde são formadas e capacitadas as equipas hospitalares em *Lean* e melhoria contínua de forma remota através de exercícios teóricos e práticos.

O mais recente produto da empresa é o *SoT – Surgery On Time*, desenvolvido a partir de um modelo de *machine learning* com o objetivo de criar agendamento das cirurgias do bloco operatório tendo em conta todas as variáveis inerentes.

5. O INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA DR. GAMA PINTO

O Instituto de Oftalmologia Dr. Gama Pinto, localizado no centro de Lisboa, é o único hospital público de oftalmologia em Portugal. Com origem no século XIX, o Instituto passou por sucessivas renovações para acompanhar os avanços tecnológicos e científicos, tornando-se uma referência nacional em oftalmologia.

O Instituto oferece cuidados oftalmológicos na região de Lisboa e Vale do Tejo, atendendo mensalmente a mais de 5 mil doentes para consultas, exames, tratamentos e cirurgias. A sua excelência nestes serviços é respaldada pelas diretrizes do Programa Nacional para a Saúde da Visão.

Com foco no bem-estar dos doentes e na comunidade, o Instituto valoriza a qualidade, contando com uma equipa de profissionais experientes, cujo conhecimento, prática, experiência e empenho são os recursos mais valiosos. Desta forma, o Instituto contribui para melhorar a qualidade de vida dos cidadãos.

Além disso, o IOGP destaca-se como centro de competência na organização dos cuidados de saúde oftalmológicos e é reconhecido como referência na formação, investigação, desenvolvimento e inovação nesta área. Também colabora com outras instituições, promovendo a formação, qualificação e aperfeiçoamento de pessoal envolvido na prestação de cuidados oftalmológicos.

5.1. Serviços

Diariamente, o Instituto realiza diversos tipos de serviços que interagem entre si e, por isso, existe uma necessidade constante de serem bem orquestrados para o melhor funcionamento de toda a instituição. O serviço de ação médica é aquele que está relacionado com a cirurgia de ambulatório, consulta externa e a área dos MCDT. Esta última área está munida de equipamentos com tecnologia inovadora, garantindo uma capacidade de resposta excepcional. Contudo, tendo em conta o elevado número de exames realizados nestes equipamentos, verifica-se uma necessidade periódica de manutenção dos mesmos.

A consulta externa está dividida em três diferentes grupos, nomeadamente, anestesiologia, medicina interna e oftalmologia, que, por sua vez, se divide em quinze grupos.

No âmbito das consultas externas, existem diferentes especialidades médicas, entre as quais: oftalmologia, anestesiologia e medicina interna, bem como especialidades não médicas, que incluem consultas de enfermagem e psicologia, não estando estas duas últimas demonstradas no organograma da Figura 9. No que diz respeito às consultas de oftalmologia, estas são realizadas por equipas médicas especializadas. Além da consulta de oftalmologia geral, onde é feito um diagnóstico e estabelecido o acompanhamento do doente, caso não seja dada alta clínica, existem também diversas subespecialidades, tais como:

- Retina Cirúrgica
- Inflamação Ocular
- Retina Médica
- Baixa visão
- Mácula
- Oftalmologia Pediatria
- Diabetes Ocular
- Estrabismo
- Cirurgia Refrativa
- Genética Ocular
- Contactologia
- Glaucoma
- Superfície ocular externa
- Oculoplástica
- Vias Lacrimais

As especialidades inerentes à cirurgia de ambulatório são cinco: oftalmologia geral (onde se inclui o glaucoma), catarata, estrabismo, cirurgia refrativa e retina cirúrgica (onde estão incluídas as injeções intravítreas).

- Oftalmologia Geral (Glaucoma, Oculoplástica, Vias Lacrimais, Córnea)
- Cirurgia Refrativa
- Retina Cirúrgica (Injeções intravítreas, entre outras)
- Estrabismo
- Cirurgia de Catarata.

Outro serviço que o hospital pratica é o de suporte técnico à prestação de cuidados, onde está incluída a farmácia, o gabinete do cidadão, a psicologia clínica, entre outros. A gestão de RH e doentes, a gestão financeira, gestão de compras e de equipamentos fazem parte

do serviço de suporte técnico e logística. Por último, existe ainda outro serviço, destinado à investigação e o ao ensino dentro do IOGP.

Todos estes esforços são comandados pelo Conselho Diretivo do hospital que é constituído por um presidente, um vogal executivo, um diretor clínico e um enfermeiro diretor, aliados de diversas comissões de apoio técnico e um concelho consultivo.

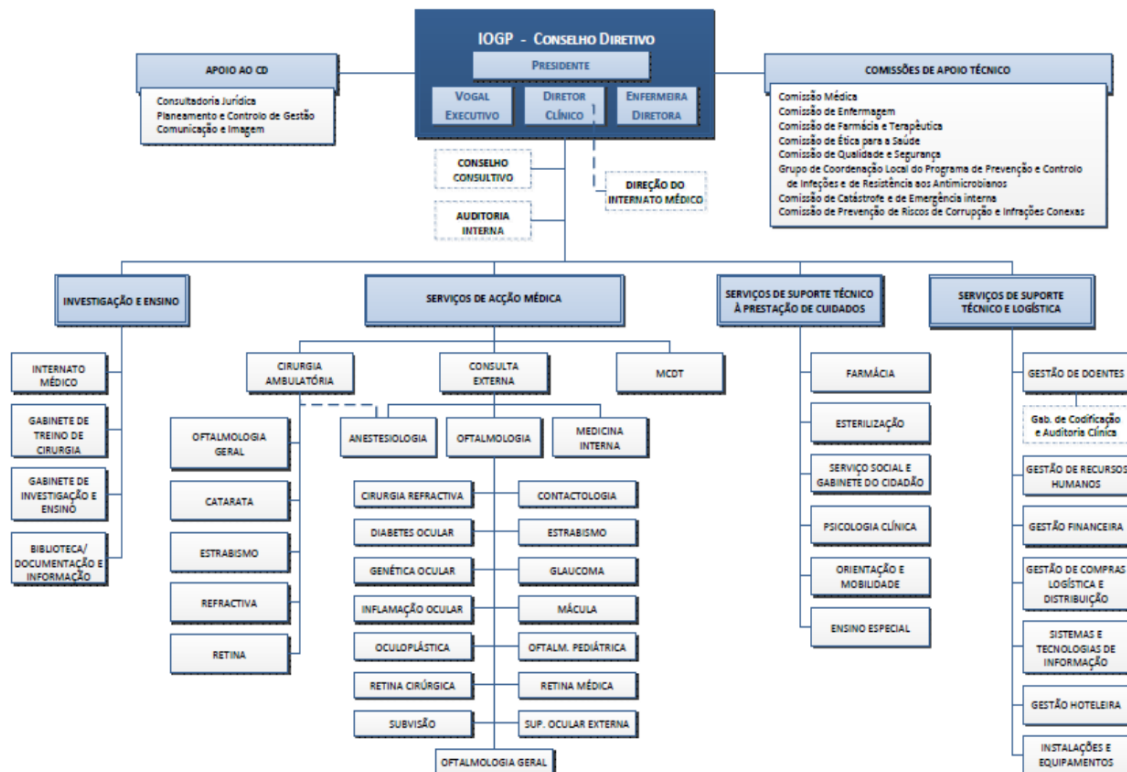


Figura 9 Organograma do IOGP

5.2. Definição de Prioridade

O SNS definiu um Tempo Máximo de Resposta Garantido (TMRG) conforme o nível e prioridade dos doentes relativamente à avaliação médica. Para uma consulta, o TMRG está estratificado em:

- Muito prioritário - 30 dias
- Prioritário - 60 dias
- Normal - 150 dias

No entanto, para cirurgias os valores de TMRG são diferentes:

- Urgente – 72 horas
- **Muito prioritário – Doença Oncológica e não Oncológica - 15 dias**
- Prioritário – Doença Oncológica - 45 dias
- **Prioritário – Doença não Oncológica - 60 dias**
- Normal – Doença Oncológica - 60 dias
- **Normal – Doença Não Oncológica - 180 dias**

O IOGP trata-se de um hospital que trabalha, exclusivamente, com cirurgias de ambulatório, doenças não oncológicas e não confere o serviço de urgências, pelo que nem todos os valores de TMRG se aplicam no Instituto.

5.3. Estudos anteriores

O último estudo que descreve o estado nacional dos BO dos hospitais públicos foi realizado por um grupo de trabalho do Ministério da Saúde em 2015 relativo ao ano anterior. Nesta análise, podemos verificar que em 2014 o IOGP encontrava-se na quarta pior posição a nível nacional no que toca à percentagem de implementação dos diversos sistemas relacionados com a qualidade nos BO. Os pontos que foram avaliados com 0% de progresso foram a avaliação do risco, o processo clínico eletrónico, a patologia clínica, o sistema de comunicação, o controlo de gestão e a segurança de hemoderivados. Já relativamente à percentagem de implementação dos diversos protocolos nos BO, o IOGP foi avaliado com 100% em todos os parâmetros. Neste estudo, com o objetivo de apoiar a elaboração de planos estratégicos, foi criado um benchmarking para gerar grupos homogéneos de hospitais através das estruturas de custos, recurso a análise de clusters hierárquico, seguida de análise de componentes principais. Procederam ainda a uma análise caso a caso de onde retiraram a conclusão de que não existe correspondência entre a elevada afetação de cirurgiões e a reduzida disponibilidade de sala e de anestesiólogos. (Jorge Manuel Virtudes dos Santos Penedo et al., 2015).

Em estudos mais recentes, nomeadamente a partir do relatório de gestão de 2022, realizado pelos membros da direção do IOGP e que apresenta domínio público, conseguimos perceber que o número de consultas realizadas ao longo dos anos de 2020, 2021 e 2022 (Figura

10) tem vindo a aumentar, com uma pequena diminuição de 2021 para 2022. (Erica Cardoso et al., n.d.)

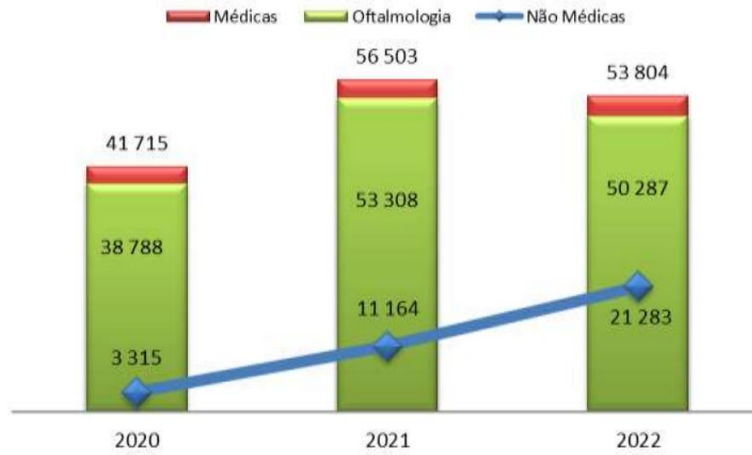


Figura 10 Evolução do número de consultas ao longo do tempo. (Fonte: SONHO ESTATÍSTICA CON126)

Também está representada no gráfico abaixo (Figura 11) a variação do tempo médio de espera (TME) previsto por mês para uma primeira consulta vinda de consulta a tempo e horas (CTH), ao longo do ano de 2022. Relativamente a uma análise por prioridade na triagem, o tempo médio de resposta para uma consulta de prioridade normal foi de 100 dias e para prioritária o tempo de espera diminuiu para 36 dias.

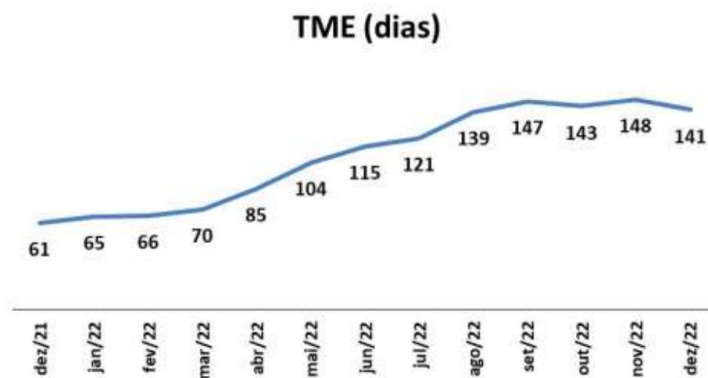


Figura 11 Tempo Médio de Espera previsto para uma primeira consulta de CTH para o ano de 2022. (Fonte: ADW-CTH, 4.6- Relatório do acesso - primeiras consultas)

Pela leitura da Figura 11, conseguimos compreender que ao longo do ano houve um aumento de 80 dias na fila de espera para a primeira consulta. A atividade cirúrgica também tem vindo a aumentar face aos anos anteriores, tendo 2022 superado em 11% (816 unidades) o número de cirurgias previstas no Plano de Desempenho desenhado para o mesmo ano.

Tabela 1 Evolução do n.º de cirurgias

Anos	2020	2021	2022	Δ 22/20	Δ 22/21
Cirurgias	5 477	7 471	8 066	47,3%	8,0%

Em 2022, face ao período transato, verifica-se um aumento dos doentes listados em LIC, um aumento do número de cirurgias realizadas (Tabela 1), gerando uma necessidade crescente de aumentar a capacidade do IOGP. Para o mesmo ano, o adiamento ou cancelamento de cirurgias no Instituto revelou ser motivado, maioritariamente, pela falta do doente no dia da cirurgia, listando-se as restantes causas na Tabela 2.

Tabela 2 Motivos para adiamento/cancelamento de cirurgias (Fonte: SGD – secretariado clínico do Bloco Operatório)

Motivo adiamento/cancelamento	% Cirurgias Adiadas/Canceladas	Número Cirurgias Adiadas/Canceladas
Doente Faltou à Cirurgia	50%	223
Doente com contraindicação oftalmológica	14%	60
Doente com contraindicação geral	4%	18
Doente solicita adiamento	4%	19
Covid-19	7%	31
Falha técnica/instrumental/equipamentos	9%	40
Risco cirúrgico/anestésico	2%	9
Recusa do doente	1%	5
Falta recursos humanos	2%	11
Falta tempo cirúrgico	2%	7
Greve	1%	4
Falta material	1%	6
Falta acompanhante	0%	2
Erro agendamento	1%	3
Doente não preparado	0%	2
Outros	1%	3
Total	100%	443

6. ESTUDO DE CASO

O principal desafio do estudo de caso é a realização de um diagnóstico do estado do IOGP para os anos de 2021 e 2022. Além disso, é pretendido formular diretrizes que promovam o melhor funcionamento do estabelecimento, capacitando as equipas de direção e de operação a compreenderem o processo como um todo, privilegiando a eficiência do percurso do doente. Com vista a uma perspetiva de melhoria contínua, é essencial a definição de normativas que promovam o trabalho síncrono e ergonómico transversal a todos os membros da organização.

6.1. Descrição do Problema

Em momentos de brainstorming com os elementos da direção do IOGP, refletiu-se que o problema a diagnosticar é a ineficiência do fluxo do doente cirúrgico, o que se traduz em filas de espera de longa duração, que, tendo em conta a sua natureza cumulativa, tendem a ser cada vez maiores. De modo a poder compreender que causas levam a esta ineficiência, foi desenvolvido, através de observações e de entrevistas não estruturadas, o diagrama de Ishikawa (Figura 17), destacando as principais causas para o problema.



Figura 12 Diagrama de Ishikawa

6.2. Análise de Pareto

Com os objetivos bem definidos para o projeto, foram escolhidas as seguintes três subespecialidades: injeções intravítreas (IIV) e a catarata, por serem aquelas que têm mais representatividade no volume de cirurgias do hospital de acordo com o histórico de doentes operados dos anos civis de 2021-2022; foi ainda escolhido o Glaucoma, derivado da especialidade de Oftalmologia, por ser o procedimento que acarreta maior complexidade segundo a direção do IOGP.

Na especialidade de retina cirúrgica, as intervenções realizadas são injeções intravítreas (IIV) sazonais que têm como objetivo a aplicação localizada da medicação na retina do olho, com vista a tratar ou retardar o avanço de doenças que afetam a mesma. Algumas patologias inerentes são a retinopatia diabética, o edema macular diabético e a oclusão da veia da retina.

As IIV são orçamentadas como cirurgias, pelo que são incluídas na LIC, sendo formalmente apelidadas de procedimentos por terem uma aplicação intervalada.

Do universo de 15 500 intervenções, 7 500 em 2021 e 8 000 em 2022 foi realizada a análise ABC (Figura 13) para compreender quais as especialidades com a representação dos 80-20, comprovando que a retina cirúrgica e a catarata são aquelas que movimentam maior produção.

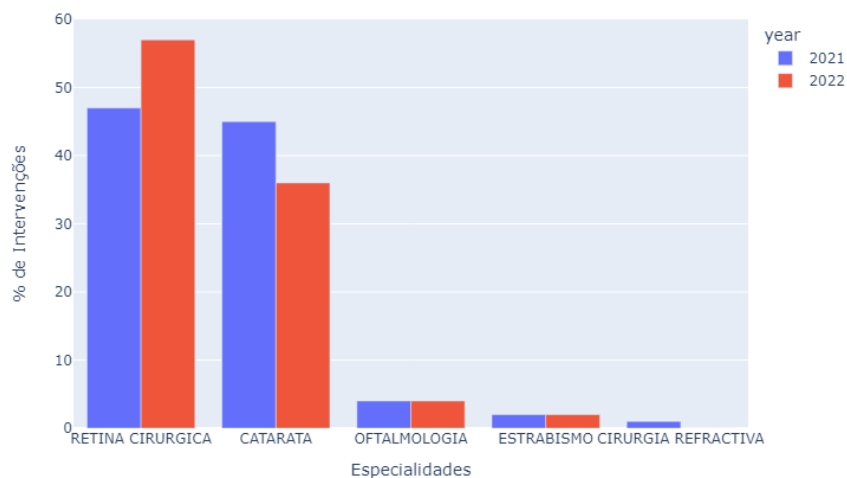


Figura 13 Análise de Pareto por especialidade da cirurgia de ambulatório e por ano

De modo a conseguir segmentar corretamente os dados das especialidades pelas subespecialidades: IIV, cataratas e glaucomas; foi realizada uma análise através da designação do diagnóstico desenvolvido pelo médico acompanhante do processo e consequente designação do procedimento da cirurgia. A Diretora Clínica do IOGP denominou que cirurgias das diferentes especialidades correspondiam às subespecialidades concretas a analisar.

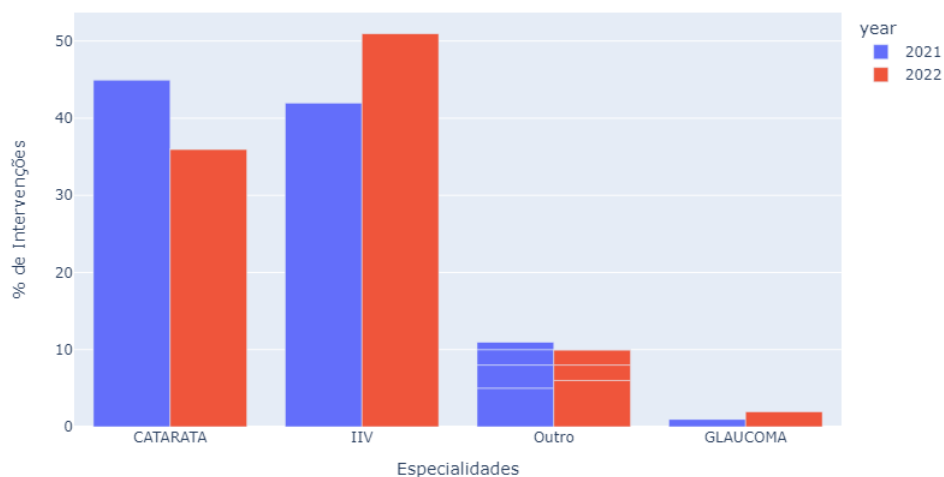


Figura 14 Análise de Pareto por procedimento cirúrgico e por ano

6.3. O Doente

A primeira análise a executar relativamente ao doente permitiu compreender qual a percentagem de homens e mulheres operados no universo de 2021 e 2022 (Figura 15). Observamos que 60% (n=9350) dos doentes são do sexo feminino, o que era expectável tendo em conta a maior prevalência de doenças oculares nas mulheres. (Aninye et al., 2020; Zetterberg, 2016)

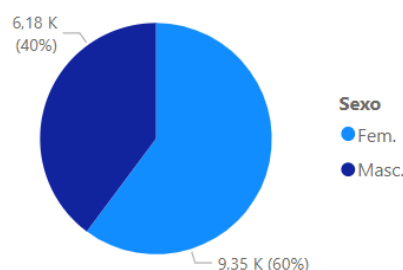


Figura 15 Percentagem de doentes do sexo masculino e do sexo feminino por intervenção realizada entre 2021 e 2022

Além disso, no mesmo horizonte temporal, foi desenhada a distribuição da idade dos doentes operados por cada intervenção (Figura 16). 84% (n=13040) destes doentes apresentam idades superiores ou iguais a 65 anos, com uma moda das idades de 78 anos. Assim, os doentes cirúrgicos do IOGP são no geral doentes idosos, o que acarreta evidentes dificuldades de locomoção e, em certos casos, muito má capacidade de visão e conseqüente necessidade de acompanhante.

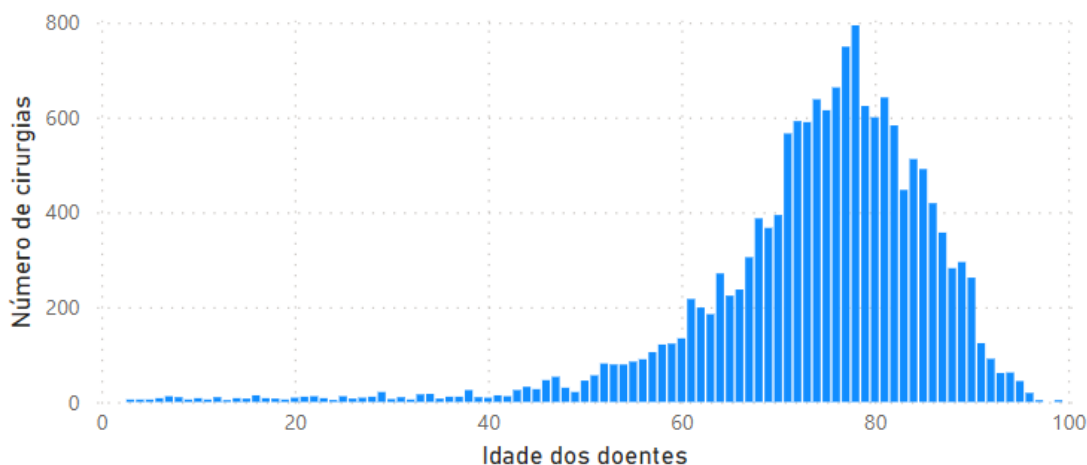


Figura 16 Distribuição da idade dos doentes por intervenção realizada entre 2021 e 2022

A partir dos dados recolhidos, foi realizada uma outra análise para perceber se os doentes operados têm patologias que se manifestam em ambos os olhos ou não. Foi comprovado que, no espaço temporal de análise, 26% (n=3530) dos doentes recorreu a uma segunda cirurgia da mesma especialidade para o segundo olho, não havendo diferença significativa entre diferentes especialidades (Figura 17).

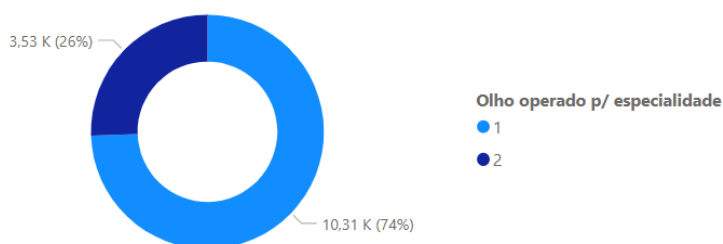


Figura 17 Quantidade de olhos operados para a mesma especialidade

As cirurgias da catarata, glaucoma e restantes não devem ser realizadas mais do que uma vez no mesmo olho. Por este motivo, foi importante apurar quantas vezes os doentes são operados ao mesmo olho (Figura 18). Nesta análise, as injeções intravítreas (IIV) foram separadas graficamente das restantes especialidades, devido à sazonalidade das injeções. Concluiu-se que das cirurgias ocorridas (excluindo IIV), apenas 5% foram cirurgias repetidas,

o que pode ser explicado quer por complicações da doença, quer por complicações da cirurgia. Relativamente ao padrão observado nas repetições das IIV, esta análise não foi aprofundada, contudo poderá explicar-se por decisão própria, opinião clínica, porque aguardam nova marcação, por continuação das IIV noutras instituições ou pela morbilidade crescente dos doentes idosos e, eventual, morte.

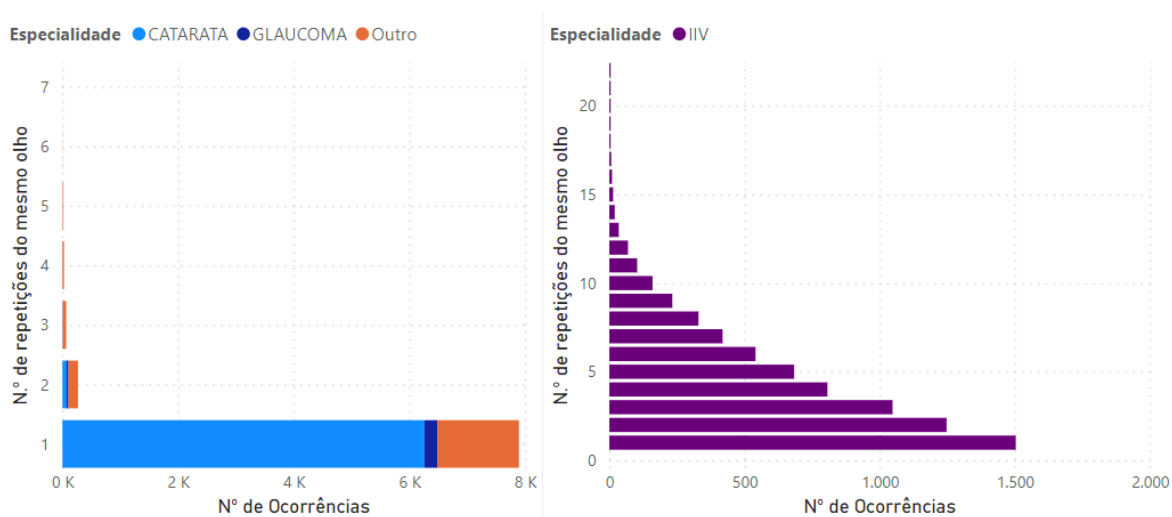


Figura 18 Número de intervenções cirúrgicas ao mesmo olho por por especialidade

Também foi realizada uma análise de modo a compreender a distribuição de quantidades de intervenções para cada uma subespecialidade em função da prioridade clínica (Figura 19), incluindo as IIV. À exceção do glaucoma, a maior representatividade das intervenções (97%) dá-se em regime de prioridade normal. O glaucoma é a única subespecialidade que apresenta maior número de cirurgias em regime prioritário (n=119), comparativamente ao regime normal que apresentou 114 atos cirúrgicos.

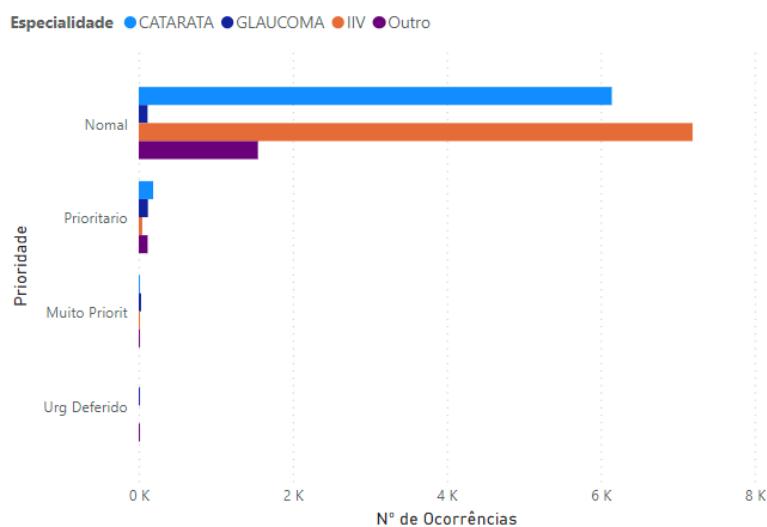


Figura 19 Número de intervenções por especialidade e por prioridade

6.4. Fluxo do Doente

Antes de iniciar o pedido de recolha de dados, foram feitas observações para compreender o percurso do doente e que tipo de registos informáticos eram efetuados ao longo do processo. O fluxo do doente é muito semelhante para as doenças de catarata e de glaucoma o que, no entanto, se torna mais simples para as IIV, como vamos compreender nos próximos pontos.

6.4.1. Fluxo do doente de Catarata e de Glaucoma

No caso das cataratas (Figura 20) e glaucoma, o processo começa com um pedido de referência para o IOGP que pode ser feito por CTH realizado pelo médico de família ou então por termo de responsabilidade proveniente de outro hospital.

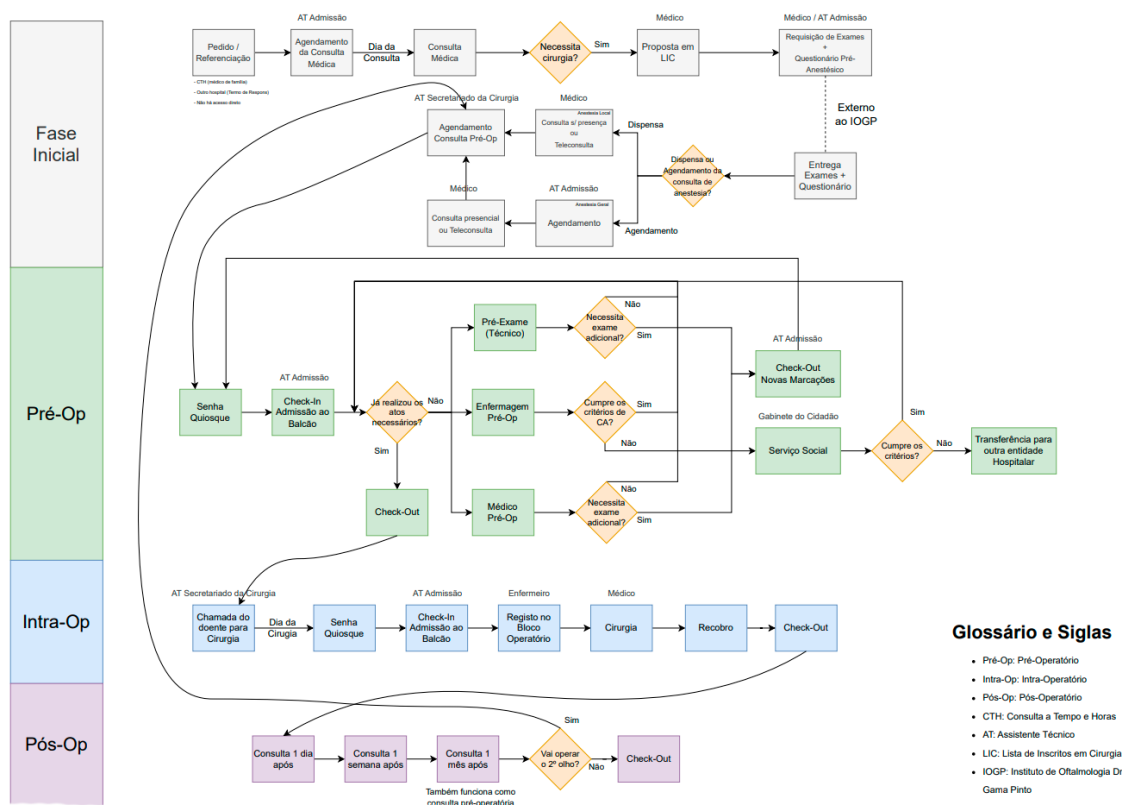


Figura 20 Fluxograma do doente cirúrgico da catarata

Assim que este pedido é rececionado e aceite, o assistente técnico procede ao agendamento de uma consulta médica de oftalmologia geral para o doente. Aqui jaz a única diferença entre o processo da catarata e do glaucoma. No caso da catarata, a consulta de oftalmologia geral é suficiente para o doente avançar no processo, já no caso do glaucoma o doente terá de ser submetido a uma segunda consulta de especialidade de glaucoma para o médico dar a entrada em LIC.

Nesta consulta que dá origem à entrada na LIC (a consulta externa de oftalmologia geral ou a consulta externa da especialidade de glaucoma, consoante o caso), são também prescritos os MCDT (requisições de exames) e é entregue o questionário pré-anestésico ao doente, disponível no Anexo A. Todos estes exames são feitos externamente, já que o Instituto não os realiza. Devido ao elevado número de doentes em espera, os doentes são aconselhados a realizar os exames alguns meses mais tarde para a sua validade não expirar e, assim, não terem de recomeçar o processo novamente. Com os exames prontos e o questionário pré-

anestésico preenchido, os doentes têm de se dirigir ao IOGP para fazer a entrega dos mesmos. Com isto, o médico da consulta da anestesia analisa os exames e decide se o doente carece ou não do agendamento da mesma. No caso de uma anestesia local, não há necessidade de agendamento, dando lugar a uma consulta sem presença do doente ou uma teleconsulta. Já no caso de o doente necessitar de anestesia geral, o assistente técnico da admissão agenda uma consulta presencial ou indica ao doente para aguardar por teleconsulta.

Com esta fase inicial completa avançamos para a fase de pré-operatório que compreende um pré-exame e duas consultas, uma consulta de enfermagem pré-operatória e uma consulta médica pré-operatória. O propósito desta fase é eliminar idas desnecessárias dos doentes ao hospital, juntando, assim três atos em apenas um. As duas consultas são agendadas, o que não acontece com o pré-exame, que é gerido pelos assistentes operacionais de acordo com a disponibilidade dos técnicos.

O começo desta fase dá-se com a chegada do doente ao IOGP, onde faz a admissão no quiosque ou no balcão e sobe para o piso 3 onde é realizada esta fase do processo. No piso 3, é recebido por um operacional que lhe indica uma sala de espera que esteja livre. Usualmente, a ordem que deveria ser seguida no pré-operatório seria a realização do pré-exame, seguida da consulta de enfermagem e, por último, a consulta médica, o que nem sempre acontece. O facto de não existir agenda de pré-exame e dos doentes serem chamados em lote compromete o planeamento, o que leva ao não cumprimento das agendas das consultas.

Outra questão importante a salientar é que o doente só avança consoante o movimento do seu processo clínico, que consiste numa ficha do doente impressa em papel. Existe em cada ato duas pilhas de documentos, uma com os processos por ordem de chamada e outra com os mesmos já assinados para serem recolhidos ou entregues no próximo ato. Isto é, o doente só é chamado para a consulta de enfermagem quando a sua ficha estiver na pilha de ficheiros de doentes a serem chamados para tal. Assim que essa consulta terminar, o enfermeiro, carimba e assina o documento para que seja novamente transportado pelos operacionais, para o gabinete do médico. Além de ser um método trabalhoso e não seguidor do princípio *Poka-Yoke*, este processo torna-se bastante ineficiente levando o doente a esperar bastante, sendo também propício ao erro. Caso a ficha do doente vá parar ao local errado, o mesmo pode esperar horas até que se apercebam do sucedido.

Existe ainda outro problema nesta etapa do processo que é a distribuição dos gabinetes e sinalética. Cada médico está associado a um gabinete e, sendo o IOGP um edifício com 3

pisos, os doentes de idade avançada, com má visibilidade e problemas de locomoção muitas vezes perdem-se no edifício. Esta situação, contribui para diminuir a celeridade de atendimento e aumentar a angústia dos doentes, pois a sua consulta médica poderá ser num piso diferente daquele em que se encontravam, desnecessariamente. Muitas vezes os operacionais têm de levar o doente e a sua ficha até outra localização do hospital, resultando em vários desperdícios como o de movimento, transporte e espera.

Para serem visualizadas as movimentações no pré-operatório, foi desenvolvido o diagrama de esparguete de um único doente (Figura 21). O processo está desenhado a partir do momento da chegada ao piso 3 pelo elevador. O diagrama representa um dos casos mais simples, iniciando-se com o pré-exame, de seguida a consulta de enfermagem (onde todos os doentes são dilatados) e, por fim, a consulta médica para serem observados pelo médico que os vai operar no dia da cirurgia. Apesar disso, podemos verificar que a complexidade das movimentações é elevada, algo inadequado para um serviço focado no atendimento de doentes.



Figura 21 Diagrama de Esparguete para um doente no pré-operatório

Caso o doente precise de exames adicionais após a visita ao pré-exame e à consulta de médico, o doente fará novas marcações na admissão. Além disso, na consulta de enfermagem o enfermeiro confirma se o doente cumpre os critérios para a cirurgia de ambulatório já que

não existem internamentos no IOGP. Caso cumpra, procede para a fase seguinte, caso não cumpra, terá de ser transferido para outro hospital.

A fase seguinte foi apelidada de intraoperatório e corresponde ao período entre a comunicação ao doente da data da intervenção pelo secretariado da cirurgia e a sua realização. No dia da cirurgia, os doentes são convocados em dois lotes (o primeiro lote as 7:30h e o segundo entre as 8:30h e as 9h). Aquando da sua chegada, o doente faz admissão administrativa ao balcão onde o assistente técnico dá a sua entrada, depois dirige-se para o bloco onde é efetuada a admissão ao procedimento por parte do enfermeiro. O doente fica em sala de espera até ser preparado para a cirurgia. No caso dos doentes de catarata, é aplicada anestesia local na sala de recobro antes da entrada na sala do BO, tal como vasodilatadores se a midríase for necessária. No caso dos doentes de glaucoma, a preparação anestésica ocorre diretamente na sala de BO. Após a cirurgia, os doentes são encaminhados para a sala de recobro, seguindo-se a alta.

A última fase é chamada de pós-operatório e consiste em três consultas médicas para compreender a evolução do doente, com espaço de um dia, uma semana e um mês respetivamente. Quando o doente opera o segundo olho, a fase de pré-operatório coincide com a terceira consulta pós-operatória. Nesta situação os doentes não necessitam de realizar novamente o pré-exame, caso o mesmo esteja dentro da validade de seis meses.

Na Figura 22 está representado o diagrama de esparguete para o percurso de um doente com catarata no dia da cirurgia. Podemos também notar a barreira física entre o corredor limpo (esterilizado) e o sujo.



Figura 22 Diagrama de Esparguete para um doente com catarata no dia da cirurgia

6.4.1. Fluxo do doente de IIV

Relativamente ao fluxo do doente para as injeções intravítreas, o processo torna-se mais simples (Figura 23). Tal como para o caso dos doentes de glaucoma, a entrada em LIC ocorre numa consulta de especialidade, neste caso da especialidade de retina cirúrgica. Nesta consulta o médico define o plano de tratamento e quantas injeções deverá o doente levar. Após esta consulta médica existe uma consulta de enfermagem de primeira vez para cada doente, de modo a informá-los acerca dos procedimentos e restrições necessárias. Após esta consulta o doente tem de se dirigir ao balcão para fazer a marcação das IIV conforme o plano de tratamento e a sua disponibilidade.

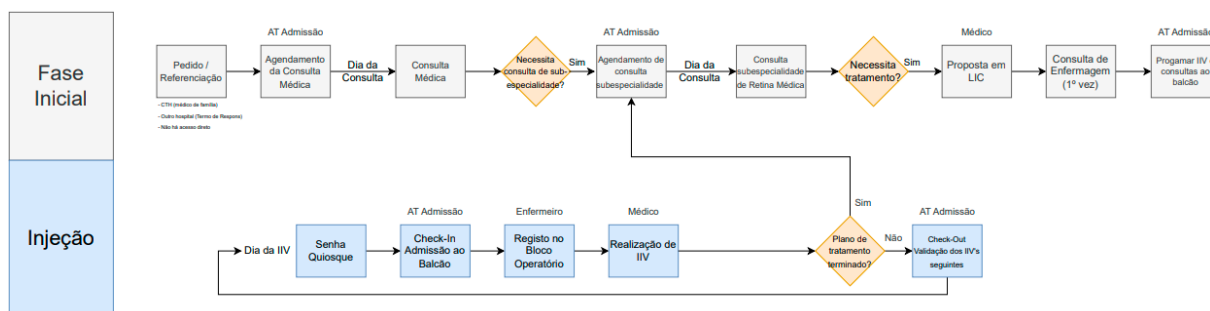


Figura 23 Fluxograma do doente de IIV

Este serviço distribui-se por três salas distintas, uma sala de espera, uma sala de enfermagem e a sala dedicada às IIV (Figura 24). No dia da injeção o doente retira uma senha no quiosque, marca presença ao balcão, dirigindo-se de seguida, à sala de espera destinada.

Depois, por ordem alfabética, os doentes são chamados um a um pelo enfermeiro para realizar a admissão na sala de enfermagem e aguardam, novamente, na sala de espera. Assim que a sala dedicada às injeções esteja pronta para iniciar os procedimentos, os enfermeiros administram sucessivamente o analgésico no olho dos doentes.

O doente fica em sala de espera aguardando a sua vez para se dirigir à antecâmara da sala onde é vestido com o equipamento necessário para entrar na sala de BO dedicada às IIV. Após a injeção, o doente retira os equipamentos de proteção e dirige-se à sala de enfermagem, onde o enfermeiro procede à limpeza do olho e esclarece alguma dúvida que surja. Também é administrada medicação para baixar a pressão ocular, já que a injeção a aumentou.

É possível compreender que existem muitas movimentações do doente no dia da intervenção até receber a injeção intravítrea. Isto indica que o processo não apresenta eficiência e não está centrado no doente.

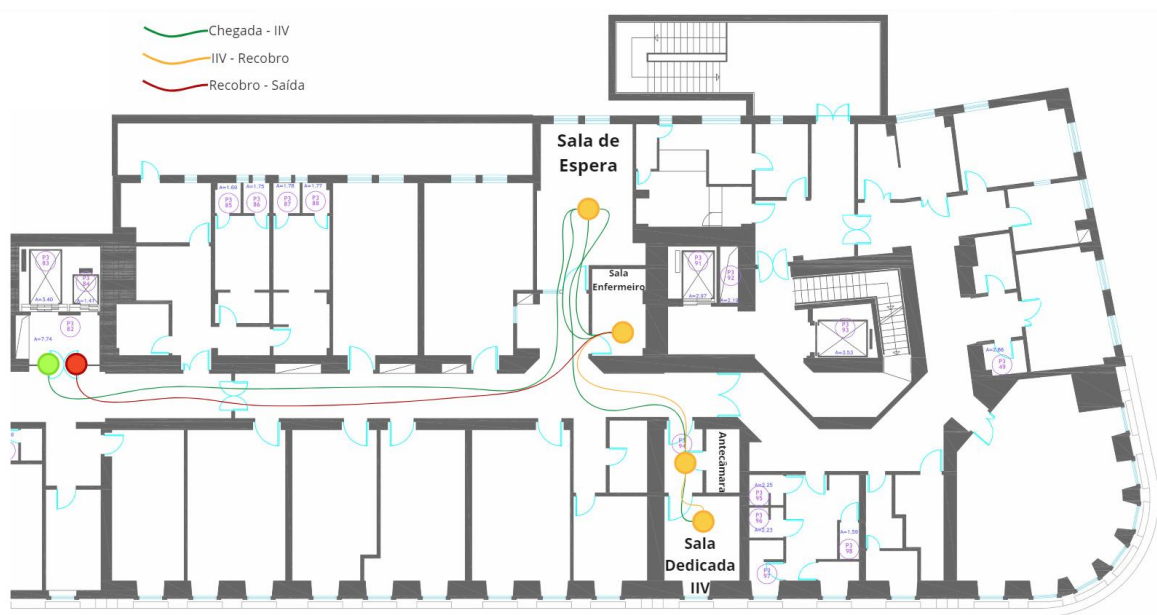


Figura 24 Diagrama de Esparguete para um doente no dia da IIV

Relativamente aos agendamentos, convém mencionar que estes não são individuais, mas de grupo. Isto resulta numa grande aglomeração de pessoas (doentes e acompanhantes) pelos corredores o que causa desordem, pressão e constrangimentos ao nível do tempo de espera. Além destes contratempos acima referidos, é usual a sala dedicada às IIV não estar pronta para a realização dos procedimentos face ao horário de chegada dos primeiros doentes.

6.5. Registo de Procedimentos

6.5.1. Tipos de Consulta de Anestesiologia

Na consulta de anestesiologia são avaliados os resultados dos exames MCDT bem como a condição física do doente. Num hospital de oftalmologia, a grande maioria dos casos dispensa o agendamento da consulta da anestesia, resultando em anestesia local, o que facilita esta etapa do processo.

Deste modo, as consultas dividem-se em 3 tipos (Figura 25): as consultas sem presença total do doente, em que o próprio médico avalia o resultado dos exames (85%); as teleconsultas (TM - tempo real sem presença do doente) (1%) e as consultas com presença (Médica) (14%).

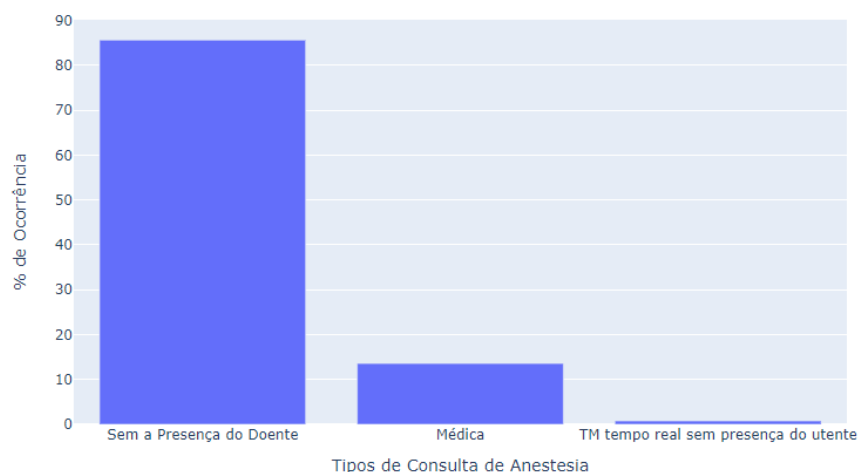


Figura 25 Percentagem de tipos de consulta de anestesia

6.5.2. Tipos de Cirurgia

Existem dois grandes tipos de cirurgia, a cirurgia programada base (Tipo 1) que representa 75% dos casos e a cirurgia adicional (Tipo 19) que representa 25% dos casos (Figura 26). Nos dados recolhidos existem ainda cirurgias Tipo 2 e 18 com percentagens inferiores a 0.1% que são considerados erros no registo e, por isso, desprezadas.

A cirurgia adicional é realizada em horas extraordinárias financiadas pelo hospital, sendo desenhada, exclusivamente, para colmatar e diminuir a fila de espera para cirurgia. A maior diferença entre a cirurgia programada base e a cirurgia adicional é que, na segunda os profissionais são financiados consoante a produção, ao contrário da cirurgia programada, onde estão a cumprir horário. A cirurgia adicional foi desenhada pelos hospitais como um meio

para a redução de filas de espera e, porventura, para incentivar os médicos a dedicar horas do seu horário disponível aos mesmos hospitais.

Neste serviço são os médicos que seriam os casos clínicos mais simples para a cirurgia adicional, para que lhes seja compensatório o tempo despendido. Neste hospital a cirurgia programada é agendada para as manhãs, das (8:00h até às 15:00h) e a cirurgia adicional pode ser agendada para as tardes (das 15:00h às 20:00h) e sábados de manhã. Exceccionalmente, são também realizadas intervenções de regime adicional ao domingo.

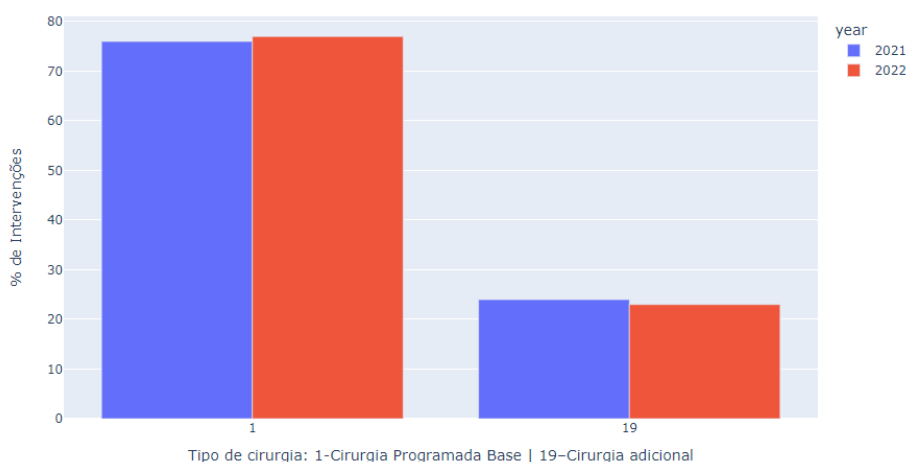


Figura 26 Percentagem de tipos de cirurgia

6.5.1. Ausência de registos e repetição de procedimentos

6.5.1.1. Catarata

Para esta análise foram excluídos valores de entrada em LIC antes de 2021 e filtradas as cirurgias de primeiro olho de prioridade normal. Assim seria possível obter todos os registos dos procedimentos de entrega de exames, consulta de anestesia e consulta de pré-operatório. A exclusão do segundo olho foi feita uma vez que não está previsto o doente entregar novamente exames, nem repetir a consulta de anestesia (isto só deverá acontecer em casos muito específicos, ou caso os MCDT ultrapassem os seis meses de validade).

Segundo o método utilizado para unir a informação de diferentes fontes de dados, obteve-se registo de 51% das entregas de MCDT, 82% de consultas de anestesia e 92% de consultas de pré-operatório (Figura 27).

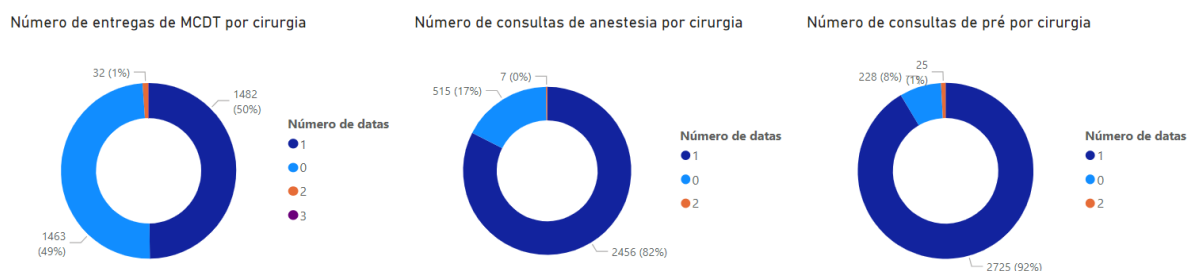


Figura 27 Número de datas de procedimentos para cirurgia de Catarata, 1.º Olho de prioridade normal, para inscritos em LIC em 2021/2022

Na consulta médica que origina a entrada na LIC o doente recebe a prescrição de um exame, e como o IOGP não realiza exames deste tipo, o doente terá de fazer os exames externamente, implicando que existe um espaço temporal incluído no *Lead Time* que não depende só do Instituto, mas também do doente e do local onde realiza os exames.

Por vezes os doentes têm de ir mais do que uma vez ao hospital para entregar os exames, quer por ter expirado a sua validade, quer por existir documentação em falta. Apesar de estes casos representarem 1% dos registos, foi calculado o tempo entre uma primeira e uma segunda entrega resultando num acréscimo de 49 dias em média e de 21 dias em mediana do *Lead Time*.

No caso de se realizar mais do que uma consulta de anestesia para o mesmo doente relacionada com a mesma cirurgia, o tempo de espera aumenta em média 55 dias e em mediana 24 dias. Já em casos de doentes que realizam dois pré-operatórios, por motivos a apurar pela organização, o tempo de espera aumenta em média 96 dias e em mediana 39 dias.

Nesta análise (Figura 28), os tipos de consultas dividem-se em “GERAL/POS-OPERATORIO”, o qual provém de uma cirurgia programada base, e “POS-OPERATORIO ADICIONAL”, que provém de uma cirurgia adicional. No caso dos pós-operatórios, como já foi mencionado previamente, o IOGP segue uma norma que indica que se devem realizar três consultas de pós-operatório após uma cirurgia. A variabilidade do número de datas de consultas de pós-operatório representada no gráfico da Figura 28, pode ser explicada pelo facto de, no doente a ser operado ao segundo olho, o terceiro pós-operatório ser convertido na consulta de pré-operatório do segundo olho. A existência de menos do que duas e mais do que três consultas não é expectável. No entanto, quando surgem complicações pós cirúrgicas, o número de consultas poderá ultrapassar as três previstas.

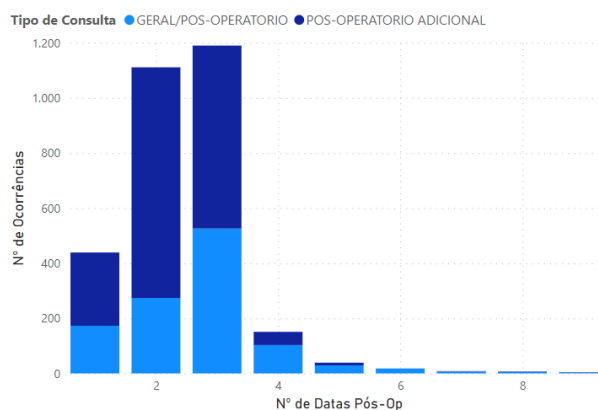


Figura 28 Número de consultas de pós-operatório de Catarata, 1º olho

Analisando os pós-operatórios relativos ao segundo olho (Figura 29), não foi possível formular nenhuma explicação dada a variabilidade entre haver duas ou três consultas de pós-operatório, indicando que não estão a realizar a terceira consulta propositadamente. Isto leva a crer que a mesma possa não ser necessária e poderá revelar-se aqui uma oportunidade de revisão da norma que o Instituto segue. Além disso, em conjunto com a direção do IOGP, a análise específica por médico destacou que os médicos mais antigos e que, por sua vez, possuem métodos de trabalho mais conservadores, tendem a seguir a regra das três consultas de pós-operatório ao contrário das gerações de médicos mais recentes, que realizam menos de três, conforme necessário.

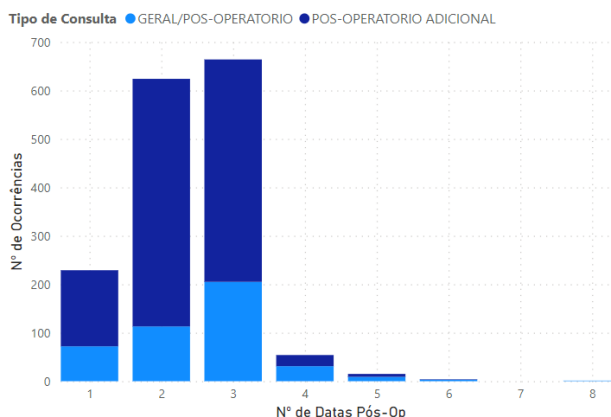


Figura 29 Número de consultas de pós-operatório de Catarata, 2º olho

6.5.1.1. Glaucoma

Seguindo a mesma lógica do ponto anterior, excluindo valores de entrada em LIC antes de 2021, foi utilizado como filtro a prioridade de tipo normal e tipo prioritário agregadas, por terem sensivelmente a mesma dimensão e se comportarem do mesmo modo.

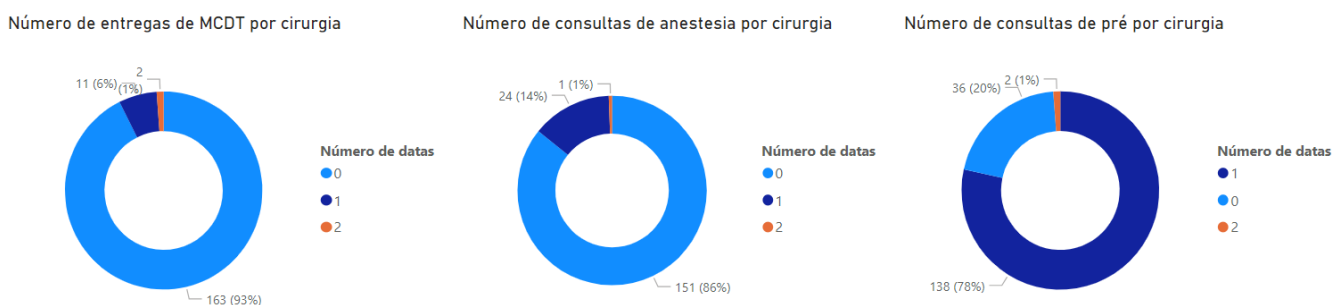


Figura 30 Número de datas de procedimentos para cirurgia de Glaucoma, 1.º Olho de prioridade normal e prioritária, para inscritos em LIC em 2021/2022

Segundo o método utilizado para unir a informação de diferentes fontes de dados, conseguiu-se obter registo de 7% das entregas de MCDT, 14% de consultas de anestesia e 78% de consultas de pré-operatório (Figura 30).

Podemos concluir que os casos em que se repete um procedimento são casos praticamente isolados com uma representatividade de 1%. Contudo, a segunda entrega de MCDT atrasou em média e mediana 6 dias o processo; a segunda consulta de anestesia retardou em média e mediana 55 dias e, por último, o segundo pré-operatório aumentou o *Lead Time* em média e mediana 22 dias.

Analisando as consultas de pós-operatório da cirurgia ao glaucoma (Figura 31), concluímos que é muito usual que os doentes tenham três a cinco consultas de pós-operatório, um comportamento completamente diferente do da catarata, o que possivelmente se explica pela recuperação pós-operatória mais exigente e casos clínicos mais complicados.

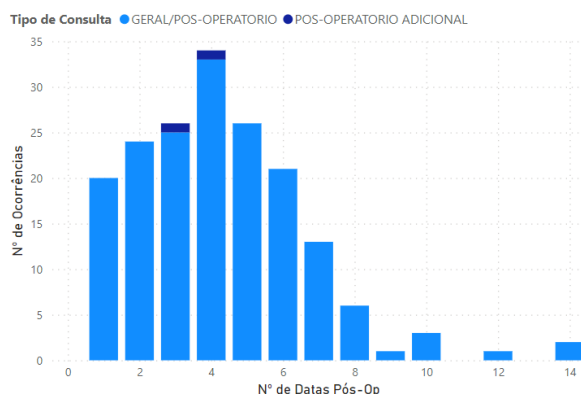


Figura 31 Número de consultas de pós-operatório de Glaucoma, 1º olho

6.5.1.1. IIV

Os doentes de IIV, como já foi explicado no fluxo do doente, não realizam a entrega de exames, a consulta de anestesia, nem a consulta de pré-operatório. Com isto, apenas 1%

das intervenções de injeção intravítrea apresentam registo de consultas pós-operatórias que seguem a configuração representada na Figura 32.

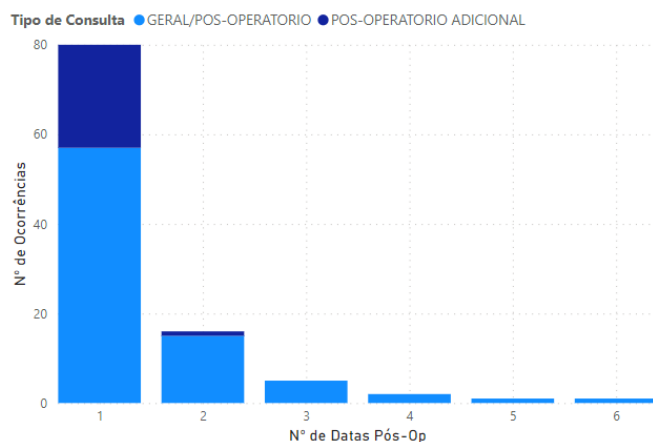


Figura 32 Número de consultas de pós-operatório de IIV

6.6. Produção Cirúrgica

Os procedimentos cirúrgicos realizados entre 2021 e 2022 podem ter iniciado o processo antes e durante o período de análise. Podemos comprovar que cerca de 15% dos operados em 2021 e 2022 provêm de uma LIC de 2019 e 2020 (Figura 33).

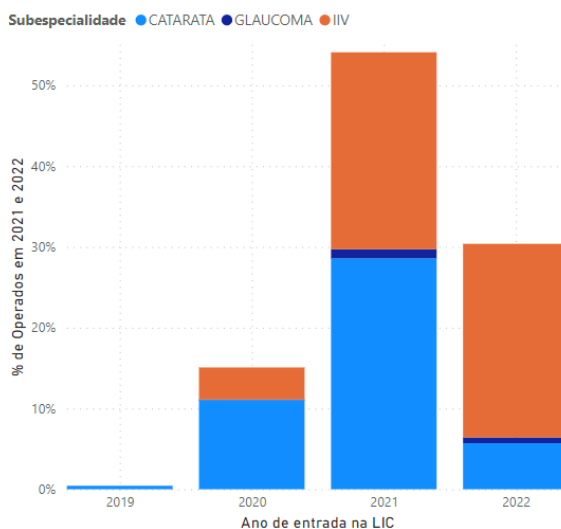


Figura 33 Anos de entrada em LIC dos doentes operados em 2021 e 2022

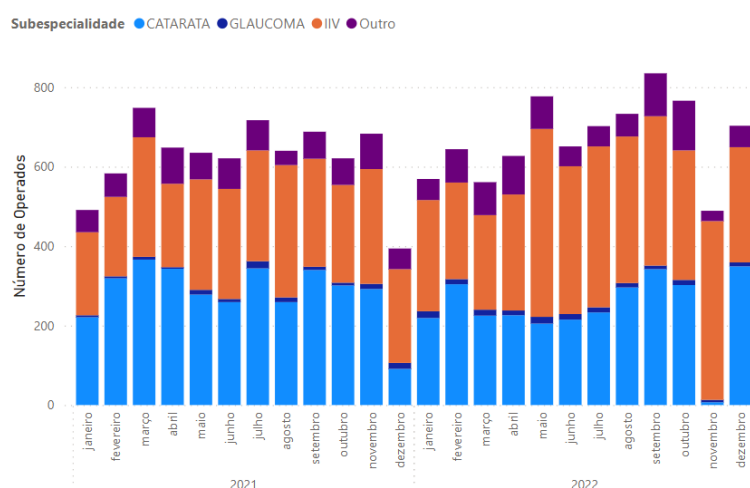


Figura 34 Número de operados por subespecialidade ao longo do tempo

Relativamente à produção mensal do bloco operatório (Figura 34), salientam-se dois grandes picos. O primeiro em dezembro de 2021, que pode ser explicado pelo cancelamento de diversas cirurgias face ao crescimento exponencial da COVID-19. O segundo em novembro de 2022 é explicado por uma reestruturação dos equipamentos do BO que levou à paragem dos mesmos serviços. As IIV, por estarem desassociadas do bloco operatório, têm um comportamento ligeiramente diferente. A sua produção aumentou de um ano para o outro e o mês com maior produção desta subespecialidade foi o mês de maio de 2022 e de seguida o mês de novembro de 2022. Podemos perceber que a crise pandémica acentuada em dezembro de 2021 levou a uma diminuição dos recursos humanos motivados por isolamentos, afetando não só o BO, mas também as consultas de anestesia e de pré-operatório (Figura 35). Também as iniciativas de isolamento profilático pelos doentes poderão ter influenciado o número de cirurgias. Por outro lado, a remodelação do BO em novembro de 2022, deu lugar à alocação dos recursos para realização destas consultas.

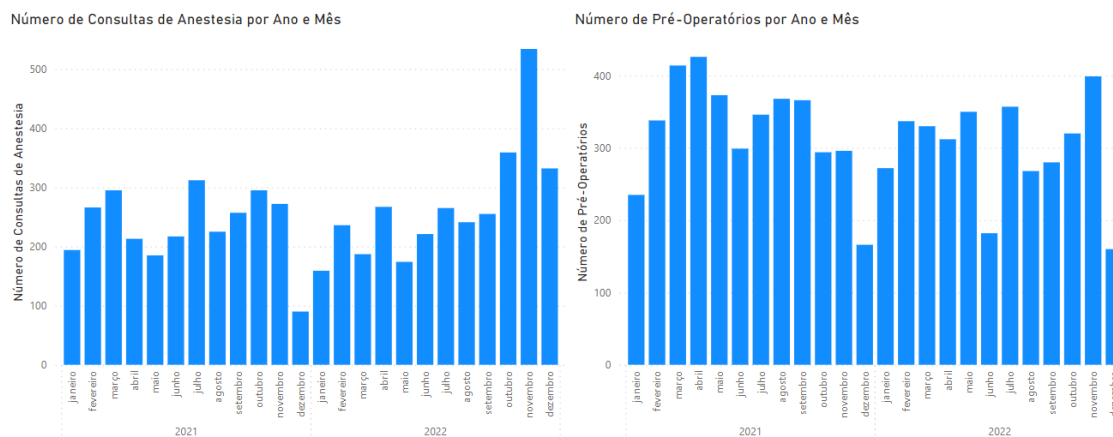


Figura 35 Número de consultas de anestesia e de pré-operatório ao longo do tempo

6.7. Análise de Indicadores Macro

6.7.1. *Lead Time* dos Operados em 2021-2022

O *Lead Time* é um dos indicadores macro do estudo mais importante, representando o tempo de espera (em dias) dos doentes a partir do momento que são propostos, em consulta, para uma cirurgia (entrada em LIC), até ao momento em que realmente são operados (dia da cirurgia).

Para cada uma das subespecialidades em análise, foi calculado o *Lead Time* pela diferença entre a data da cirurgia e a data de entrada em LIC, para todos os operados em 2021 e 2022, independentemente da sua data de entrada na LIC ser anterior a este período. Foi tido em conta que, para cirurgias de 2.º olho à catarata e ao glaucoma, o processo torna-se mais simples, pois algumas etapas já foram previamente realizadas aquando do 1.º olho; por este motivo, os tempos de atravessamento foram analisados em separado para o 1.º e 2.º olho. No caso das IIV a questão de ser o 1.º ou o 2.º olho não tem influência no *Lead Time*.

Na Tabela 3 estão assinaladas as modas, médias e medianas dos *Lead Times* por cirurgia para cada uma das especialidades conforme a prioridade. Destacam-se a vermelho os tempos que não respeitam os TMRG associados às cirurgias definidos pelo SNS. Os *boxplots* destes *Lead Times* podem ser consultados no Apêndice C.

Tabela 3 Moda, Média e Mediana do LT por especialidade, prioridade e ordem de olho de todos os doentes operados em 2021 e 2022

Prioridade	Olho	Catarata				Glaucoma				IIV			
		Moda	Média	Mediana	Count	Moda	Média	Mediana	Count	Moda	Média	Mediana	Count
Normal	1.º olho	● 331	● 250	● 261	4551	● 14	● 95	● 74	93	● 61	● 75	● 69	7191
	2.º olho	● 86	● 109	● 93	1591	● 5	● 81	● 64	21	● 61	● 75	● 69	7191
Prioritário	1.º olho	● 0	● 99	● 79	114	● 29	● 74	● 64	91	● 5	● 35	● 27	45
	2.º olho	● 6	● 57	● 43	73	● 0	● 124	● 106	28	● 5	● 35	● 27	45
Muito Prioritário	1.º olho	● 0	● 2	● 1	6	● 3	● 39	● 22	22	● 0	● 45	● 45	8
	2.º olho	● 6	● 6	● 6	1	● 7	● 33	● 39	8	● 0	● 45	● 45	8

Analisando a tabela, percebemos que o caso mais preocupante e que tem maior dimensão é o *Lead Time* da cirurgia de primeiro olho da catarata para uma prioridade normal, que ultrapassa o limite estipulado de tempo máximo de resposta garantido de 180 dias.

O mesmo não se verifica para o 2.º olho nas mesmas condições, indicando que a maior parte das ineficiências se encontram antes da fase de pré-operatório, atrasando, assim, o processo. Quando a prioridade é nível 2, ou seja, regime prioritário, também retiramos as

mesmas conclusões, apesar do valor mais frequente ser 0 dias de espera podemos ver que no geral, os doentes excedem o tempo máximo de espera o que não acontece para um segundo olho.

Relativamente à subespecialidade de glaucoma, os problemas surgem em níveis prioritários e muito prioritários. O primeiro olho a nível prioritário apresenta um valor de *Lead Time* um pouco acima do TMRG de 60 dias, enquanto o segundo olho apresenta uma variabilidade enorme, inesperada pelo IOGP, como é possível observar pelo *boxplot* dos *Lead Times* (Apêndice B). O nível muito prioritário também não se encontra dentro do TMRG dada a baixa agilidade e flexibilidade do Instituto.

As IIV têm um bom comportamento em termos de tempo de espera, à exceção dos casos muito prioritários que apresentam uma variabilidade enorme, justificada, provavelmente, por erros no registo, dada uma amostra tão diminuta.

6.7.1.1. Principais Influenciadores e Segmentos

Para a análise de influenciadores e de segmentos utilizou-se uma ferramenta que utiliza recurso a inteligência artificial desenvolvida pelo PowerBI, de modo a tentar explicar a variação do *Lead Time* por diversas variáveis. Os influenciadores são variáveis que, isoladas, afetam a variável a estudar, enquanto que os segmentos são conjuntos de variáveis que, agregadas, influenciam a variável a estudar.

As variáveis escolhidas foram as seguintes: o sexo do doente, a idade do doente, a prioridade clínica, a ordem do olho (1.º ou 2.º olho), a repetição do mesmo olho na mesma especialidade, o nome do médico que realizou o pré-operatório (e porventura realizou a cirurgia), o n.º de datas de entrega de exames registadas, o n.º de datas de consultas de anestesia registadas, o n.º de datas de consultas de pré-operatório registadas e a data de entrada na lista de espera (que pode ter influência, dada a variação da oferta e da procura). Esta análise foi realizada para cada uma das três subespecialidades em estudo separadamente.

6.7.1.1.1. Catarata

Para o LT da catarata foram encontrados vários fatores que o influenciam (Figura 36). O primeiro indica-nos que quanto menor o n.º de datas de registo de entrega de exames, menor a média do *Lead Time*. E conseqüentemente, se não houver registo da consulta de anestesia, a média do *Lead Time* reduz, significativamente, em 132 dias.

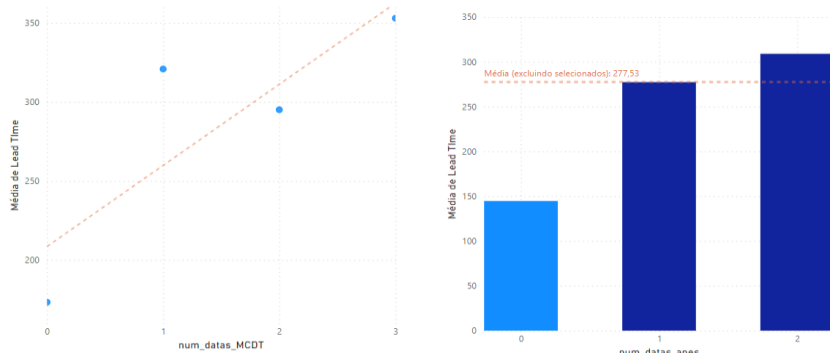


Figura 36 Influência de número de registos de MCDT e consultas de anestesia na média do *Lead Time* do doente cirurgico da catarata

O segundo influenciador indica que a média do *Lead Time* reduz 138 dias quando o olho a operar é o segundo. Além disso, a média reduz em 35 dias caso o doente tenha sido proposto para cirurgia no mês de abril. Foi também concluído que o Médico 28 diminui em 144 dias o *Lead Time* para esta cirurgia. No entanto é importante ter em conta que nem todos os médicos têm a mesma quantidade de doentes, daí termos realizado uma análise de modo a compreender quais dos médicos que atuam no pré-operatório têm mais doentes e quais se encontram abaixo ou acima da média do tempo de espera, desde o pré-operatório até à cirurgia (Figura 37).

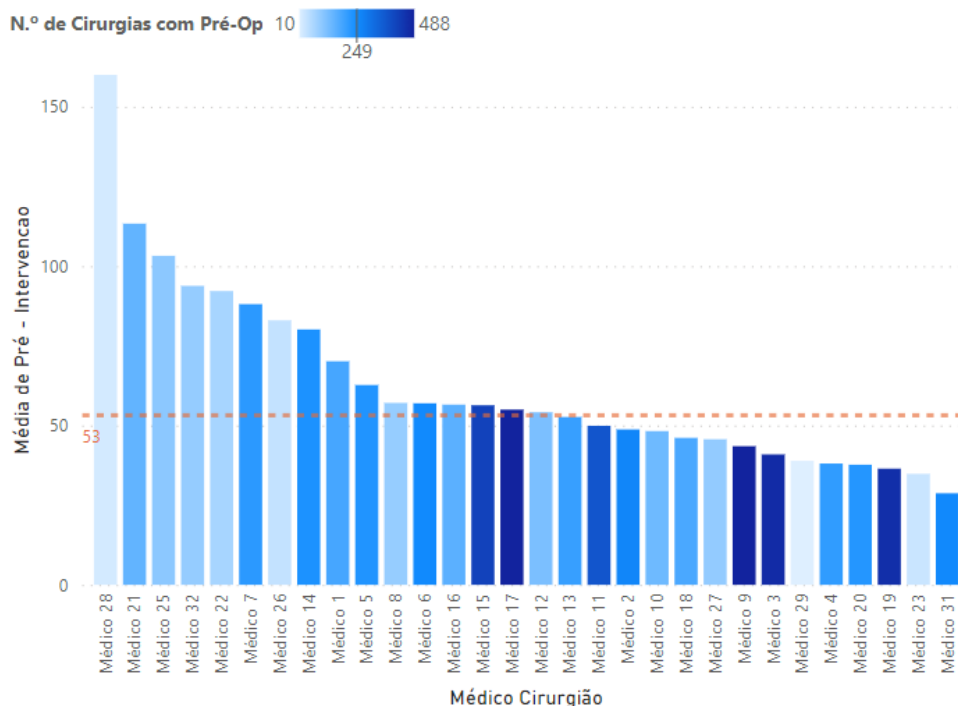


Figura 37 Influência do médico no tempo entre o pré-operatório e a cirurgia da catarata por quantidade de cirurgias c/ pré-operatório

Podemos salientar, através do gradiente de n.º de operações, que o Médico 28 apenas operou 28 casos clínicos de catarata, sendo que desses, 23 têm registo de pré-operatório. No entanto, apenas 1 tem registo da consulta de anestesia e da entrega dos exames, daí ter uma amostra baixa e pouco significativa. Isto resulta num *Lead Time* baixo dado que não há registo dos seus doentes terem realizado todos os atos. No entanto, na fase desde o pré-operatório até à cirurgia, fase em que a sua função pode ser um fator determinante no tempo de espera, nota-se que, afinal, o mesmo é bastante demorado. Esta situação pode dever-se ao facto de ser necessário o agrupamento de vários doentes que justifique a sua ida ao bloco operatório. Assim sendo, hipotetizámos que quantos mais doentes um médico tiver, maior será a facilidade de agrupamento e, conseqüente, tratamento dos seus doentes. Contudo, não foi elaborada uma análise de correlação entre o número de doentes e o tempo entre o pré-operatório e a cirurgia.

Analisando o gráfico da Figura 37, podemos também concluir que os Médicos 19, 3 e 9 são médicos com muita movimentação de doentes e encontram-se abaixo da média, daí a importância de compreender o impacto dos mesmos nesta fração do *Lead Time*. Já os Médicos 15 e 17, com elevado número de doentes, estão um pouco acima da média e os Médicos 5, 7 e 14, embora com menor número de doentes, encontram-se ainda acima dos anteriores.

Na análise de segmentos foram encontradas 5 diferentes agregações de dados que se localizam abaixo da média do *Lead Time* (209 dias) que se encontram representados na Tabela 4.

Tabela 4 Análise de segmentos para o doente de catarata

	<i>Segmento 1</i>	<i>Segmento 2</i>	<i>Segmento 3</i>	<i>Segmento 4</i>	<i>Segmento 5</i>
<i>Média LT (dias)</i>	89	103	118	134	150
<i>% dados</i>	6.3%	12.8%	6.5%	6.7%	10.4%
<i>Segmento</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ano da LIC é 2019 ou 2021 • LIC no 3.º Trimestre • 0 consultas de Anestesia • 2.º Olho 	<ul style="list-style-type: none"> • Ano da LIC é 2019, 2021 ou 2022 • LIC no 2.º ou 4.º Trimestre • 0 consultas de Anestesia • 2.º Olho 	<ul style="list-style-type: none"> • Ano da LIC é 2019, 2021 ou 2022 • LIC no 1.º Trimestre • 0 consultas de Anestesia • 2.º Olho 	<ul style="list-style-type: none"> • Ano da LIC é 2020 • LIC no 4.º Trimestre • 0 consultas de Anestesia 	<ul style="list-style-type: none"> • Ano da LIC é 2019, 2021 ou 2022 • 0 consultas de Anestesia • 1.º Olho

6.7.1.1.2. Glaucoma

Quanto à especialidade de glaucoma, foram analisadas todas as mesmas restrições e foi obtido um único influenciador, que indicou que o Médico 28 diminui a média do *Lead Time* em 70 dias (Figura 38). No entanto, não há registos deste médico ter realizado pré-operatórios aos seus doentes e, por isso, não surge no gráfico abaixo. Seguindo a mesma lógica do ponto 6.7.1.1.1., podemos reparar na influência de cada médico no período desde o pré-operatório até à cirurgia e concluir que o médico 13 e o médico 4 encontram-se abaixo da média e devem ser um exemplo a estudar.

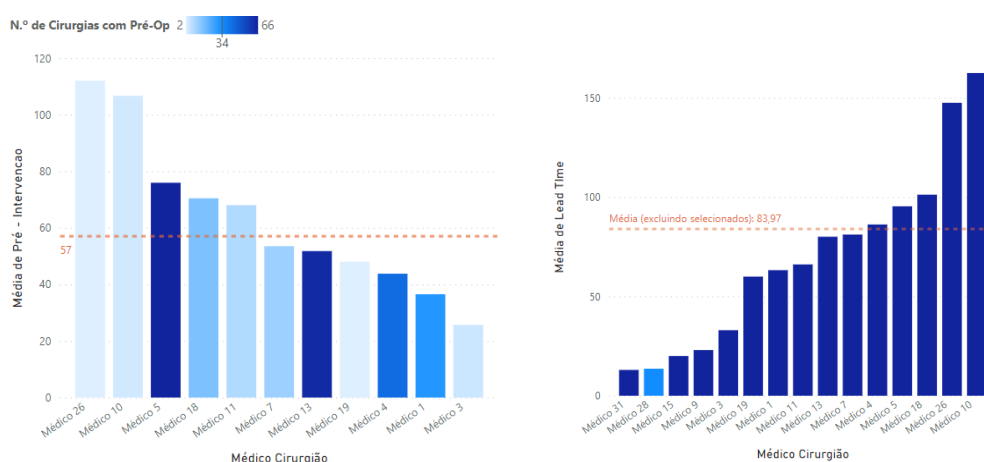


Figura 38 Influência do médico no tempo entre o pré-operatório e a cirurgia do glaucoma por quantidade de cirurgias c/ pré-operatório (Esquerda); Influência do médico no *Lead Time* do glaucoma (Direita)

Outra conclusão a retirar é que, dos 15 médicos que operam, 4 médicos (de número 9, 15, 28 e 31) não têm registo de pré-operatórios, sendo eles os responsáveis por surgirem médias de *Lead Time* diminuídas.

A análise de segmentos encontrou apenas uma agregação de dados com representatividade de 12.5% da amostra. Este segmento reduz o *Lead Time* médio de 83 dias para somente 23 dias. O segmento referido é composto pelos dados que obedecem às seguintes características: número de registo de pré-operatório diferente de 1, idade do doente igual ou inferior a 71 anos e operações ao primeiro olho.

Tanto a análise de influenciadores como a de segmentos não conseguiram explicar o aumento do *Lead Time*.

6.7.1.1.3. IIV

Comparativamente às duas análises anteriores, para as IIV foram retiradas as seguintes variáveis: n.º de datas de entrega de MCDT registadas, n.º de datas de consultas de anestesia

registadas e n.º de datas de consultas de pré-operatório registadas, pois estes doentes não realizam estas etapas.

A análise de influenciadores revela que os doentes que entram em fila de espera para injeção no terceiro trimestre têm um *Lead Time* 13 dias inferior. Aliás, se o mês de entrada na LIC for outubro, a média reduz 11 dias e, se for setembro, reduz 14 dias. Já aqueles que entram em dezembro, janeiro ou fevereiro, aumentam significativamente o tempo de espera (Figura 39).

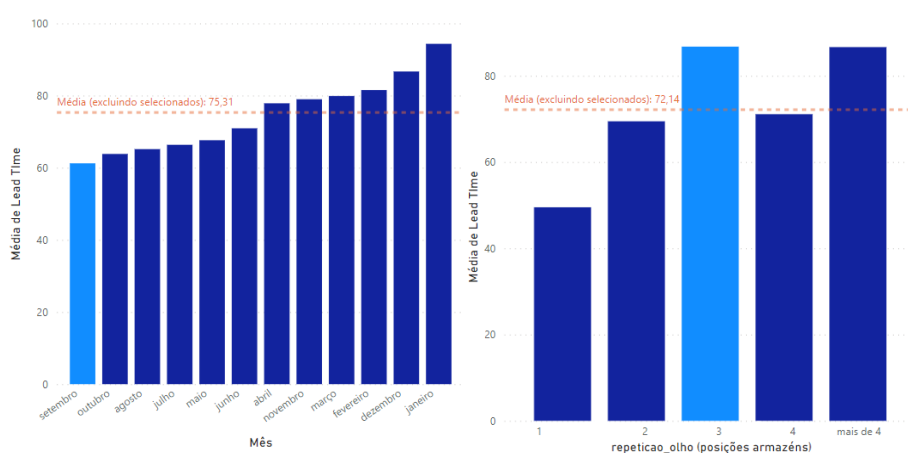


Figura 39 Influência do mês de entrada em LIC para IIV (Esquerda); Influência do número da repetição da injeção no mesmo olho (Direita)

Na Figura 39, no gráfico da direita podemos perceber a diferença do tempo médio de espera entre injeções. A terceira injeção é aquela pela qual os doentes esperam mais tempo, esperando o período mais reduzido pela primeira. Relativamente à idade dos doentes, aqueles que se encontram entre os 17 e os 37 anos apresentam uma redução de 53 dias no *Lead Time*.

A uso da inteligência artificial ajudou a encontrar um segmento de dados com representação de 10% constituído pelos doentes que entram em LIC no terceiro trimestre para realizar uma 2.^a, 3.^a ou 4.^a IIV ao seu olho, reduzindo a média de 74 dias para 63 dias.

6.7.2. *Process Times* e *Lead Time* dos doentes entrados em LIC em 2021-2022

Anteriormente, analisámos o *Lead Time* para todos os doentes operados nos anos de análise, sendo que cerca de 15% deles provêm de anos anteriores, nomeadamente de 2019 e 2020. Para podermos calcular e analisar os *Process Times*, apenas podemos ter em conta as

cirurgias cuja origem do processo (entrada em LIC) se efetuou no período de 2021-2022, pois é aquele, donde foram obtidos os dados das consultas e atos respetivos.

Com isto, reduzimos a nossa amostra de catarata, primeiro olho e prioridade normal de 4 500 cirurgias para 3 000. Na Tabela 5, encontra-se a análise do *Lead Time* e TMRG como demonstrado anteriormente, para cada uma das subespecialidades apenas com os doentes inscritos na LIC em 2021 e 2022. Podemos comprovar que apesar de algumas oscilações nos valores relativamente à Tabela 3, os parâmetros que se mantêm fora do TMRG são transversais a ambas as tabelas.

Tabela 5 Moda, Média e Mediana do LT por especialidade, prioridade e ordem de olho dos doentes que entraram na LIC em 2021 e 2022

Prioridade	Olho	Catarata				Glaucoma				IIV			
		Moda	Média	Mediana	Count	Moda	Média	Mediana	Count	Moda	Média	Mediana	Count
Normal	1.º olho	331	262	285	2978	14	93	71	88	35	73	68	6640
	2.º olho	86	108	93	1580	5	81	64	21				
Prioritário	1.º olho	0	100	83	109	29	73	62	88	5	35	27	45
	2.º olho	6	57	43	73	0	124	106	28				
Muito Prioritário	1.º olho	0	2	1	6	3	39	22	22	0	45	45	8
	2.º olho	6	6	6	1	7	33	39	8				

De modo a analisar o *Lead Time* como resultado da soma dos *Process Times*, foi realizado um *dashboard* em PowerBI em que se seleciona a subespecialidade, prioridade e o olho operado. Os *Process Times* que foram tidos em análise foram o tempo entre: a entrada em LIC e a entrega de todos os exames MCDT; a entrega dos exames e a consulta de anestesia; a consulta de anestesia e a consulta de pré-operatório; e, por último, o tempo entre a consulta de pré-operatório e a intervenção cirúrgica. Estes tempos de processamento apenas são válidos para os doentes cirúrgicos da catarata e do glaucoma, pois os doentes de IIV não procedem a estes atos.

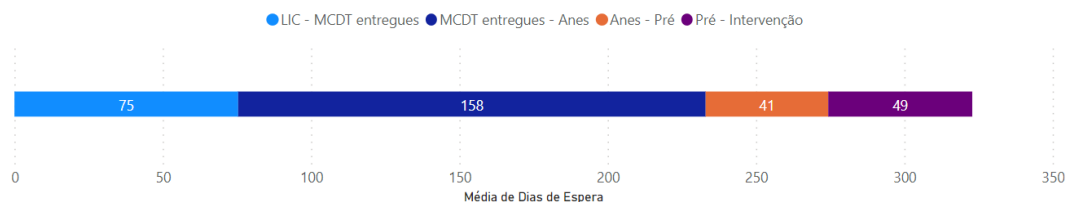


Figura 40 Média dos *Process Times* para o 1º olho da catarata com prioridade normal (n=1500)

Como representado na Figura 40, podemos notar que a soma da média do tempo entre as diferentes fases para o 1º olho da catarata com prioridade normal resulta em 323 dias, que difere dos 262 dias provenientes da Tabela 5. Isto acontece, pois, apesar de todos serem

primeiros olhos, nem todos apresentam registos em todas as fases, indicando que os doentes que têm todos os atos registados demoram mais do que os que não têm.

Além disso, identificamos facilmente que o *bootleneck* está entre a entrega do MCDT e a consulta de anestesia. Durante este ciclo apenas acontece a entrega dos exames ao médico para o mesmo os analisar. Isto indica que o IOGP está a utilizar um sistema de produção *pull* para não ter doentes prontos a serem operados, aliviando o bloco operatório e reduzindo o tempo entre o pré-operatório e a cirurgia.

Na Figura 41 podemos observar os *boxplots* dos diferentes tempos de ciclo, denotando a enorme variabilidade que existe entre cada um dos atos.

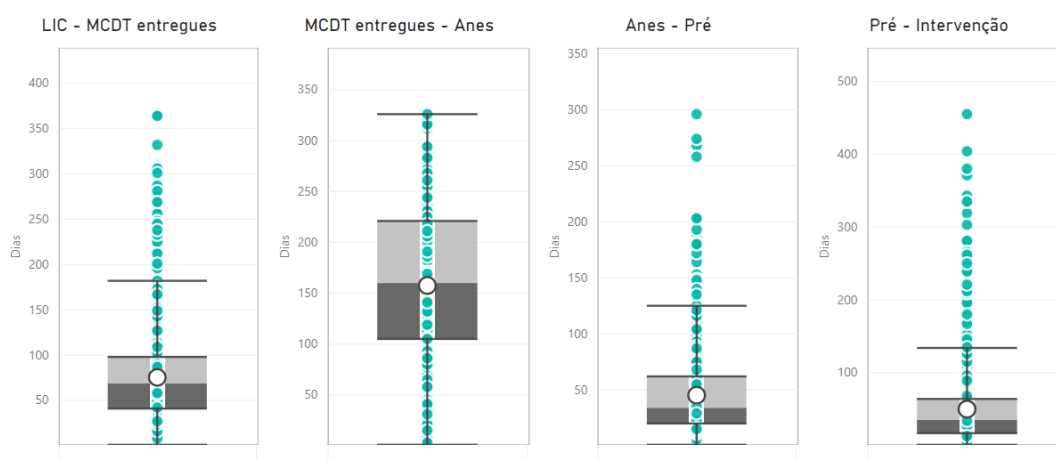


Figura 41 BoxPlot dos tempos de processamento para o 1º olho da catarata com prioridade normal

6.7.2.1. Lead Time consoante o registo

Como podemos perceber através do ponto anterior, o *Lead Time* varia consoante a existência de registo dos atos dos doentes, daí ser importante compreender a influência do registo, no tempo de espera dos doentes. Foi realizada uma análise da média e da mediana do *Lead Time* conforme o registo (Figura 42), que salientou que os doentes que têm todos os atos registados esperam, efetivamente, mais tempo do que os restantes. Conclui-se que a falta de registo parece promover um processo menos burocrático, como poderá advir da não realização dos atos, que, contudo, a direção do IOGP assegura que são realizados.

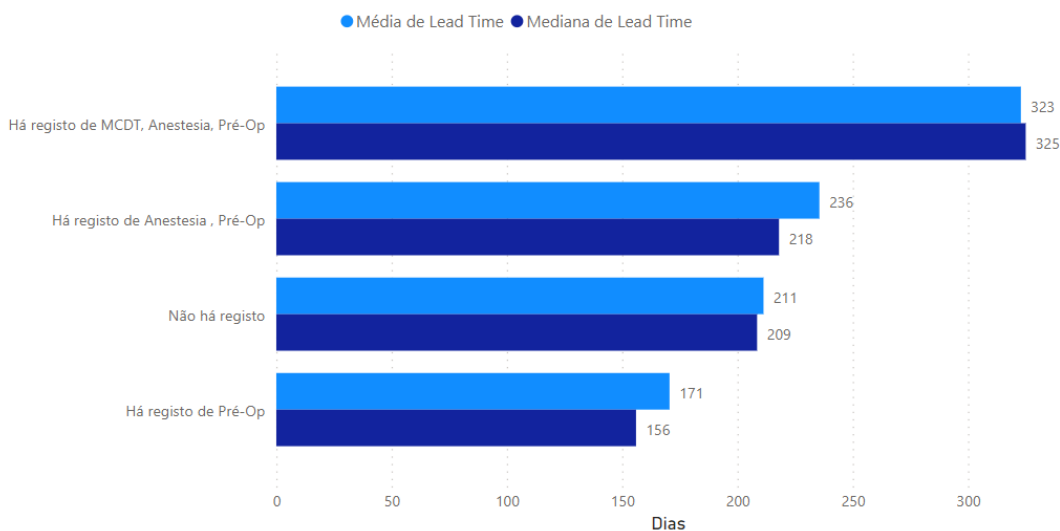


Figura 42 Variação do Lead Time consoante o registo para o 1º olho da catarata com prioridade normal

6.7.3. Indicadores de qualidade

Neste subcapítulo, irão ser abordados indicadores de qualidade, nomeadamente, a taxa de cirurgias repetidas ao mesmo olho e a taxa de doentes que apresentam complicações pós-operatórias. Este segundo indicador é calculado através da taxa de doentes que tiveram mais do que as 3 consultas pós-operatórias estipuladas para cada especialidade.

Podemos comprovar através dos dados (Figura 43) que uma em cada cem cirurgias à catarata terão de repetir a mesma, gerando ineficiência na operação. Além disso, os registos indicam que 6% dos doentes têm complicações nos pós-operatório.

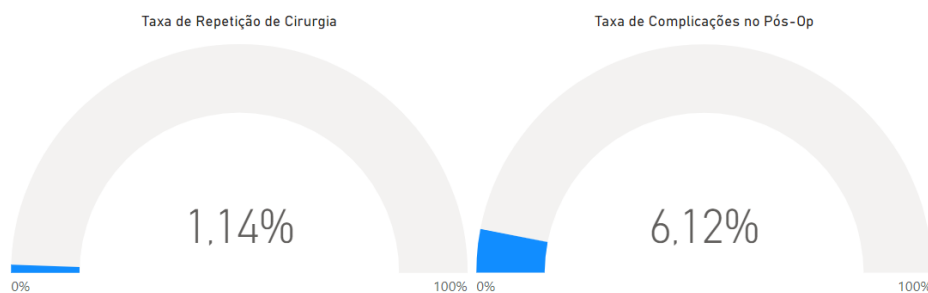


Figura 43 Indicadores de Qualidade aplicados à Catarata

O grupo do glaucoma é aquele que, dos três, apresenta maior risco de sequela cirúrgica, dada a complexidade da intervenção, resultando numa taxa de repetição da cirurgia de 16% e uma taxa de complicação do pós-operatório de 53% (Figura 44).

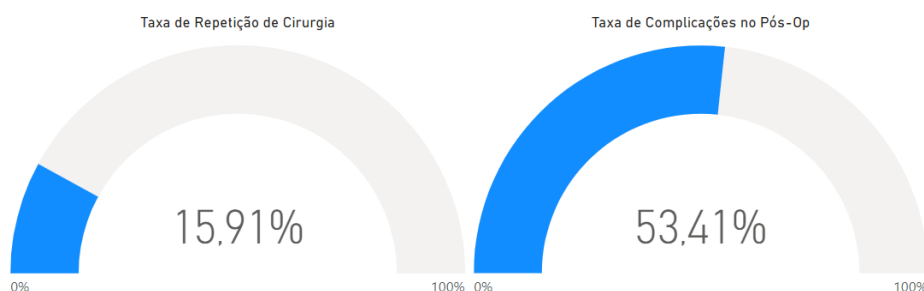


Figura 44 Indicadores de Qualidade aplicados ao Glaucoma

Esta análise não tem significado para o caso da IIV (Figura 45), pois a repetição da cirurgia é algo natural devido à sazonalidade das injeções. Podemos, mesmo assim, perceber que 20% das injeções apenas se realizam uma vez, indicando que os doentes desistem do procedimento por decisão própria, opinião clínica, por aguardarem nova marcação, por continuação das IIV noutras instituições ou pela morbilidade crescente dos doentes idosos e, eventual, morte.

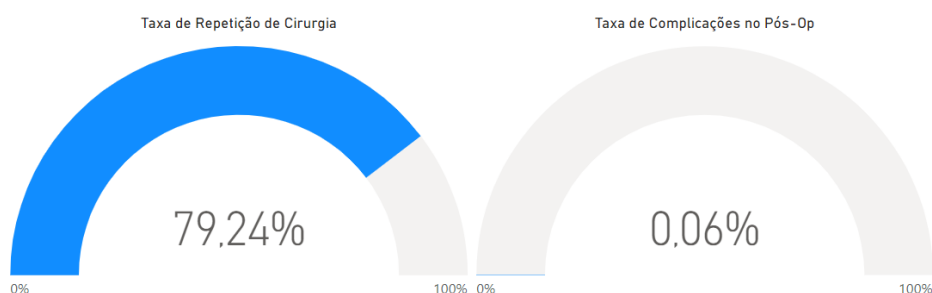


Figura 45 Indicadores de Qualidade aplicados às IIV

6.8. Análise de Indicadores Micro

Neste capítulo serão efetuadas análises relativas ao dia da cirurgia e da injeção. O bloco operatório está dividido em duas secções, a primeira, de bloco operatório puro, composta por quatro salas de cirurgia, recobro, corredor limpo e sujo e vestiários, e a segunda, que é composta por uma antecâmara das IIV, sala do enfermeiro e sala dedicada somente à administração das IIV.

Os registos efetuados no dia da cirurgia compreendem o seguinte diagrama cronológico:



Figura 46 Diagrama sequencial de registo dos atos no BO

É de notar que os registos efetuados são os assinalados a azul. Existem ainda alguns registos de início da anestesia que foram excluídos por terem uma dimensão muito diminuta e, por isso, pouco significativa. Os restantes, assinalados a vermelho, não são registados.

Ao nível do número de cirurgias realizadas durante os dois anos (Figura 47), podemos perceber que não são espalhadas uniformemente pelos dias da semana. Há mais cataratas a serem operadas às quartas, quintas e sábados e, por outro lado, há mais injeções intravítreas às segundas, terças e quintas.

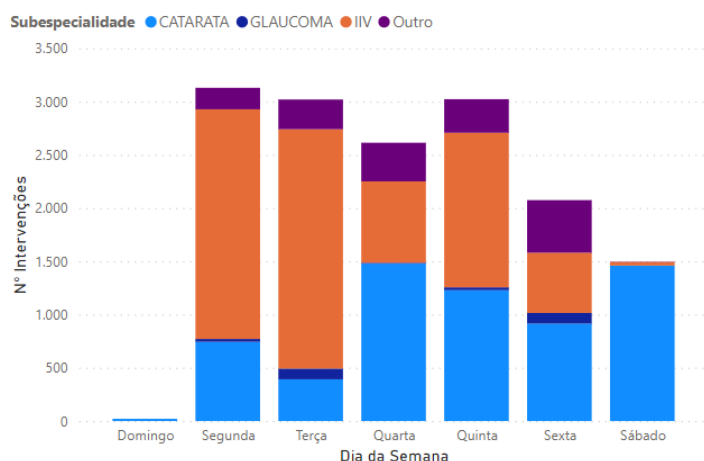


Figura 47 Número de intervenções por dia da semana e especialidade

Como já referido, no IOGP as manhãs dos dias úteis estão reservadas para cirurgia programada base e as tardes dos dias úteis, juntamente com a manhã de sábado, são orientados para cirurgia adicional à catarata de forma a combater as filas de espera. É fundamental a definição do intervalo estipulado de uma manhã e o de uma tarde. Assim sendo, o período da manhã contém sete horas, das 8h-15h e o período da tarde abrange cinco horas, das 15h-20h. A definição de manhã e tarde é atribuída através da hora de entrada do doente na sala da intervenção.

Numa análise mais profunda em que compreendemos a distribuição das cirurgias pelos períodos da manhã e da tarde, por dia da semana e por tipo de cirurgia (Figura 48), percebemos que a cirurgia adicional é focada no grupo da catarata, sendo que, opera mais de metade dos casos. Além disso, podemos perceber que, no caso das IIV, a terça-feira é o dia com maior número de injeções que se prolongam até ao período da tarde. É curioso observar que a equipa das IIV de segunda-feira tem semelhante produção, mas não necessita de períodos da tarde para dar vazão aos doentes.

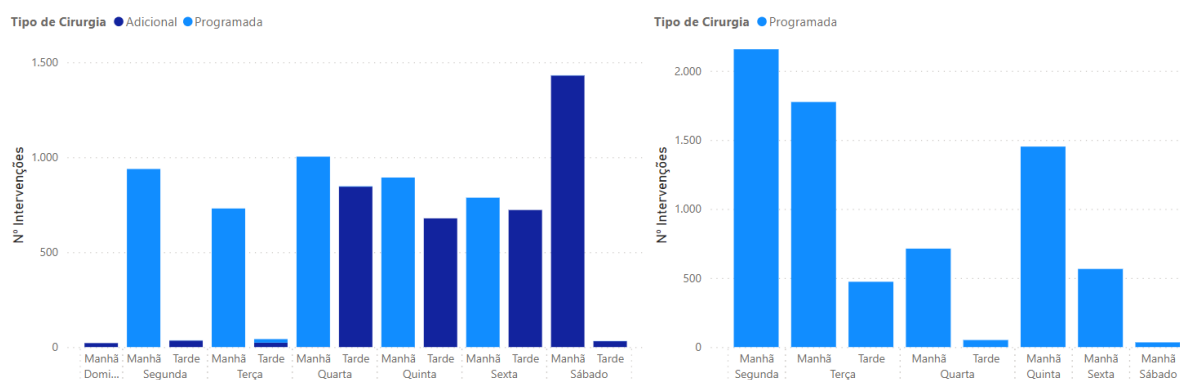


Figura 48 Produção das salas de Bloco e da sala dedicada às IIV por dia da semana, período e tipo de cirurgia

6.8.1. WIP

O indicador de *Work-In-Progress* indica-nos a quantidade média ao longo do dia de doentes que já fizeram a admissão no bloco operatório pelo enfermeiro, mas ainda não saíram da sala de cirurgia. Na Figura 49, o WIP para o bloco operatório puro está representado a azul-claro e o WIP para a sala dedicada à administração de IIV a azul-escuro.

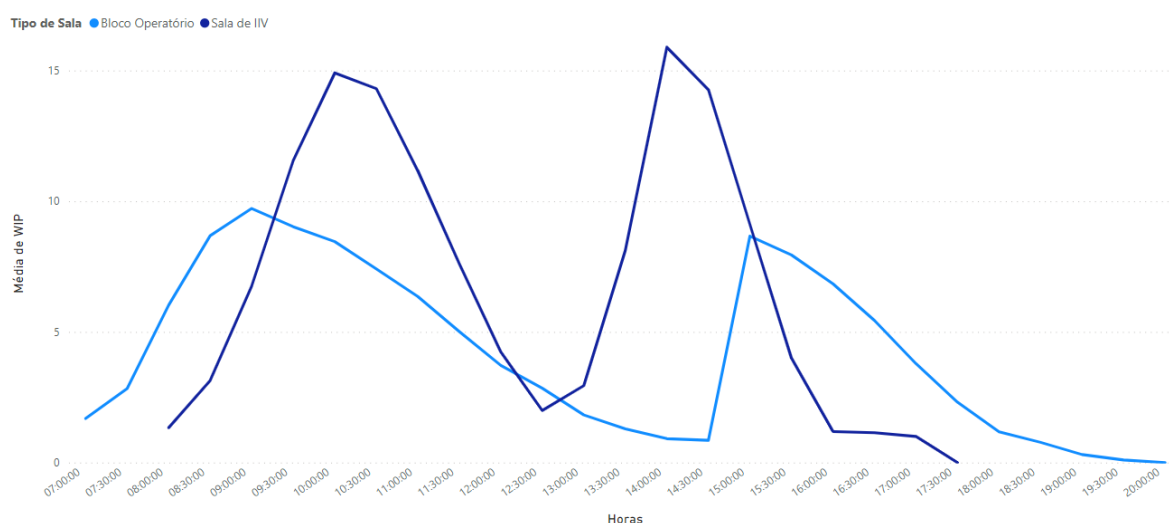


Figura 49 WIP médio por horas do dia para o Bloco Operatório Puro e para as IIV

Conseguimos compreender que, de forma geral, o sistema de bloco operatório puro tem uma elevada concentração de doentes pelas às 9h, causando sobrelotação do sistema. O mesmo torna a repetir-se para o período da tarde, pelas 15h. No caso das IIV, os picos são ainda mais acentuados, sendo o primeiro às 10h e o segundo às 14h. Estes desnivelamentos traduzem a ineficiência do processo em tempo de espera para os doentes no dia da intervenção. Em parte, isto deve-se ao facto de os doentes chegarem em dois lotes muito aproximados, o

que subjaz a inexistência de agendamento sequencial dos mesmos, contribuindo negativamente, também, o facto de existirem atrasos no início da manhã.

A falta de agendamento promove a falta de planeamento, que por sua vez resulta na chegada dos doentes em massa para o plano da manhã e da tarde. No caso dos doentes da manhã que vão realizar cirurgia no BO, metade são chamados às 7:30h e a outra metade entre as 8:30h e as 9h, o que se traduz num incremento do tempo de espera.

6.8.2. *Lead Time* – dia da cirurgia

O indicador de *Lead Time* relativo ao dia da cirurgia (Figura 50) foi calculado através da subtração entre a hora de saída da sala de cirurgia e a hora de admissão no BO. Avaliado para cada uma das subespecialidades, pode compreender-se que está presente uma enorme variabilidade nos tempos de processamento dos doentes (Tabela 6). Para a catarata, os doentes esperam cerca de 2:30h, no caso do glaucoma demoram cerca de 4h, as restantes cirurgias realizadas no bloco demoram cerca de 2:45h e as IIV são aquelas que são mais rápidas, demorando cerca de 1:30h.

É importante perceber que a este *Lead Time* acresce o tempo destinado para o recobro, que não entra na ponderação devido à ausência de registos. Contudo, através de observação podemos perceber que aos doentes da catarata crescem cerca de 30 minutos de recobro, e aos doentes de glaucoma crescem cerca de 45 minutos. No caso das IIV o recobro resume-se à colocação de gota no olho para baixar a pressão ocular e ao esclarecimento de qualquer dúvida, refletindo-se num tempo de duração inferior a 5 minutos.

Tabela 6 *Lead Time* do doente no dia da cirurgia

	<i>Catarata</i>	<i>Glaucoma</i>	<i>IIV</i>	<i>Outro</i>
<i>Média (minutos)</i>	163	240	94	176
<i>Mediana (minutos)</i>	153	238	93	165

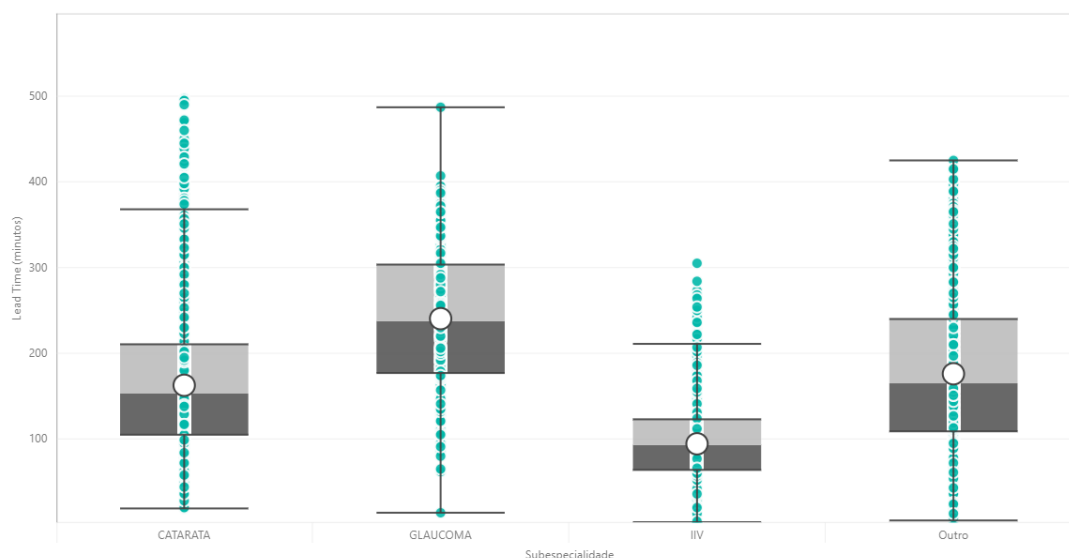


Figura 50 Boxplot do Lead Time do doente cirúrgico no dia da cirurgia para cada especialidade

6.8.3. Process Time

Os tempos de ciclo foram calculados através da diferença das horas dos atos assinalados a azul no diagrama da Figura 51 para cada intervenção por subespecialidade. A média e a mediana estão muito próximas uma da outra tanto no *Lead Time* como individualmente em cada ciclo, estando abaixo representada apenas a média dos minutos para os diferentes tempos de processamento.

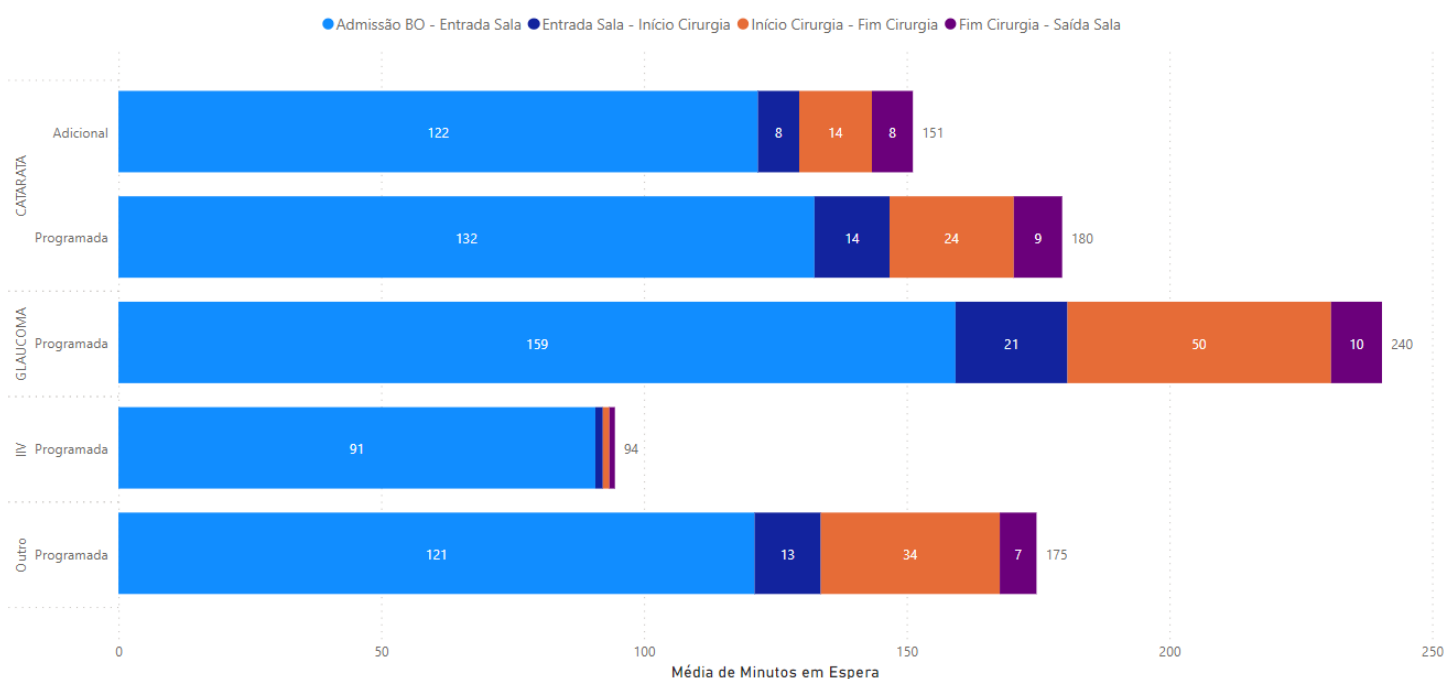


Figura 51 Média dos tempos de processamento em minutos por tipo de cirurgia

Podemos perceber que a cirurgia mais demorada é a do glaucoma, com uma média de 50 minutos de duração, e a mais rápida é a intervenção intravítrea, que dura pouco mais que 1 minuto. É certo que alguns doentes submetidos a cirurgia, dependendo da sua necessidade clínica, podem precisar de dilatar a pupila previamente, acrescentando da duração de cerca de 30 minutos. Este número não é quantificável tendo em conta a falta de registo. É possível consultar os *Boxplots* para os tempos de processamento dos ciclos suprarreferidos no Apêndice B.

No caso da catarata, podemos ainda descrever uma grande diferença dos *Process Times* médios no que toca ao tipo de cirurgia. A cirurgia adicional revela tempos de entrada na sala até ao início da cirurgia e tempos de cirurgia bem menores que a cirurgia programada. O tempo entre o fim da cirurgia e a saída da sala mantém-se semelhante para ambos os tipos de cirurgia. Conclui-se, então, que o *Lead Time* para a cirurgia adicional é menor para o caso da catarata.

6.8.4. Análise do Primeiro Tempo

A análise do primeiro tempo registado da manhã e da tarde também é um indicador importante para poder calcular o atraso concreto existente. Através da análise dos dados, é possível observar a hora média do primeiro tempo que reflete a hora média de admissão no bloco operatório pelo enfermeiro.

Para o caso do bloco operatório puro, que inclui todas as cirurgias com exceção das IIV, a hora média do primeiro tempo é às 8:10h para o período da manhã e às 14:45h para o período da tarde. Com isto podemos compreender que as manhãs, em média, começam com um atraso de 10 minutos, por outro lado as tardes começam, em média, cerca de 15 minutos mais cedo (Figura 52).

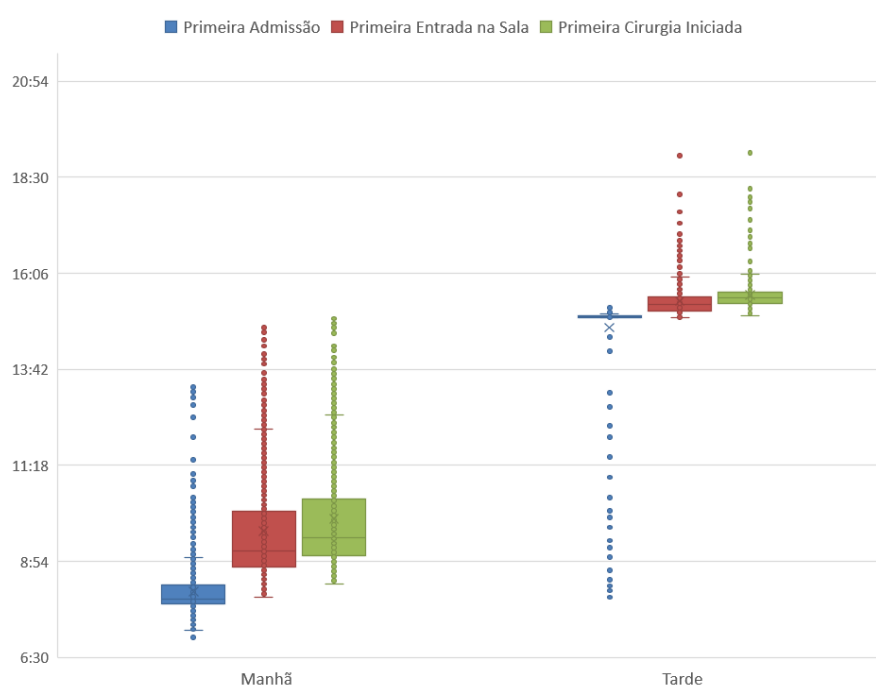


Figura 52 Boxplot dos primeiros tempos da manhã e da tarde para o bloco operatório puro

Já no caso da sala dedicada às IIV, o primeiro tempo médio registado é às 9:30h para a manhã e para a tarde é às 13:25h. O atraso das IIV identificado no horário da manhã é preocupante, já que deveria ter início às 8:00h. Isto provoca um atraso significativo nas intervenções, prolongando os doentes da manhã para o início da tarde, explicando-se assim o valor médio da primeira admissão da tarde (Figura 53).

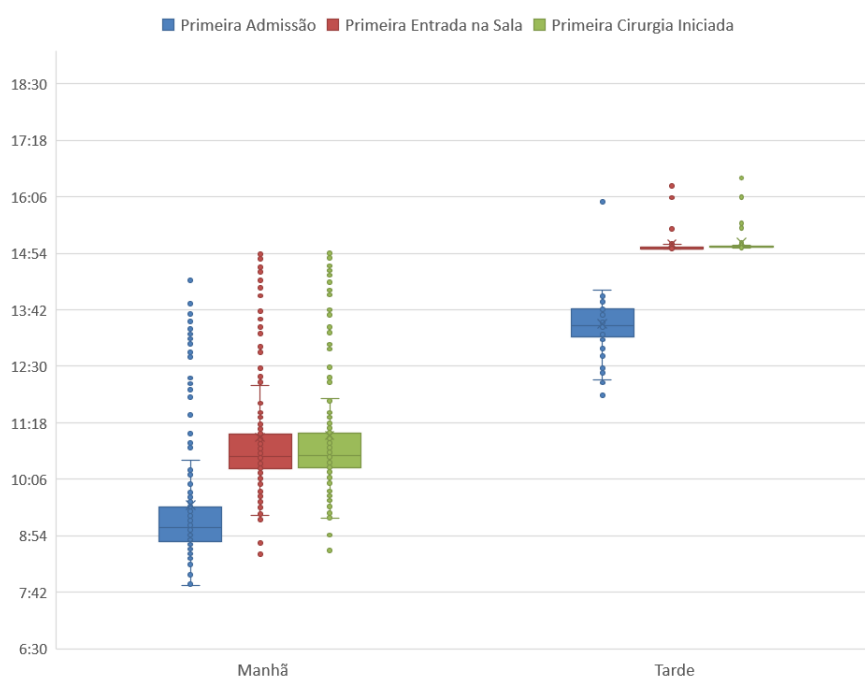


Figura 53 Boxplot dos primeiros tempos da manhã e da tarde para a sala dedicada às IIV

6.8.5. Turnover

Outro indicador importante a considerar numa análise de bloco operatório é o tempo de turnover da sala. Este tempo foi calculado a partir da hora de entrada de um doente numa sala, subtraída da hora de saída do doente anterior da mesma sala. Foram eliminados 1% dos dados que remetiam turnovers negativos, indicando que ocorreu uma falha no registo do tempo ou da sala.

Avaliando os turnovers de cada grupo (Figura 54), podemos compreender que o mais baixo é o das IIV e o mais alto é o do glaucoma. Não obstante, o turnover da catarata praticamente duplica no caso da cirurgia do tipo adicional.

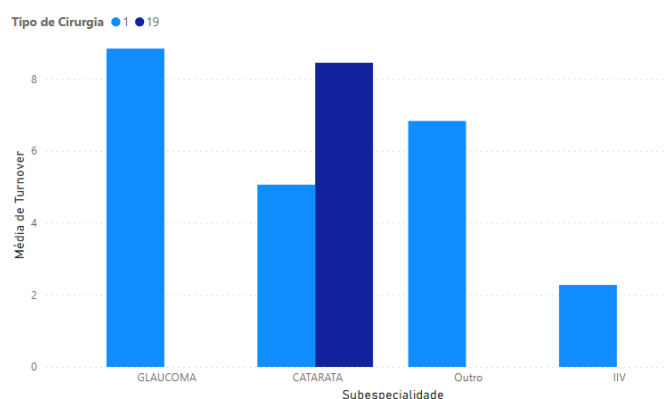


Figura 54 Turnover por tipo de especialidade

De acordo com o que acontece no bloco operatório do IOGP, existe uma explicação para o turnover ser mais curto para a cirurgia programada. Como já foi dito anteriormente, a cirurgia adicional foi concebida para dar escoamento às filas de espera. No entanto, apenas é compensatório para aos profissionais de saúde realizarem este tipo de cirurgias adicionais caso as mesmas sejam muitas e de pouca duração. Esta forma de compensação monetária das equipas estimula a eficiência e, de certo modo, desvaloriza a eficácia, querendo isto dizer que é importante conjugar ambos os parâmetros para desenvolver estruturas de monetização de cirurgia adicional sustentáveis. No caso do IOGP, não parece haver motivo para preocupação, pois os doentes operados em cirurgia adicional apresentam, sensivelmente, a mesma taxa de repetição de cirurgia, apresentando os doentes operados em cirurgia adicional até menor número de consultas de pós-operatório, o que indica que não houve complicações.

Neste hospital, os profissionais de saúde, para garantirem um maior número de cirurgias adicionais, por vezes, dividem a equipa cirúrgica por duas salas como é indicado no diagrama abaixo (Figura 55). Isto resulta em tempos de turnover aparentemente maiores, no

entanto, a mesma equipa como está distribuída por duas salas, gera eficiência. Isto consiste numa aplicação direta dos conceitos *Single Minute Exchange of Die (SMED)*, apesar de não ser uma regra normalizada pelo hospital. Isto sugere que a direção hospitalar, juntamente com a direção clínica, deve abordar o tema e tornar a exceção a regra.

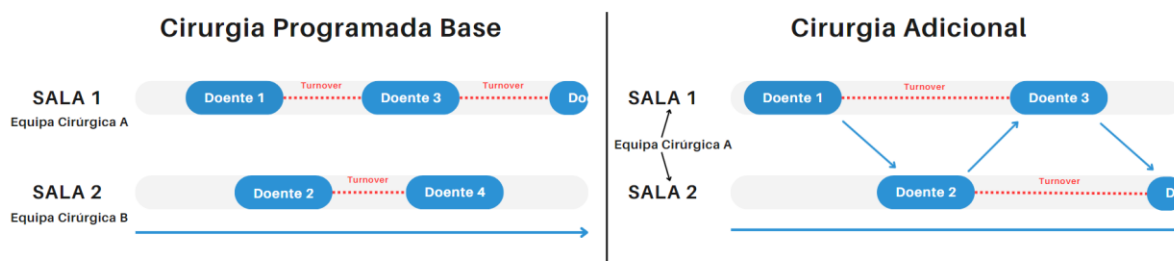


Figura 55 Visualização do comportamento das equipas cirúrgicas conforme o tipo de cirurgia

Uma evidência de que estratégia representada na Figura 55 realmente se verifica, pode ser observada na análise dos turnovers das cirurgias da catarata, por tipo de cirurgia e por médico, como vemos na Figura 56. É possível perceber que, à exceção do Médico 3, todos os que realizam esta cirurgia em regime adicional tendem a registar turnovers maiores pelo motivo supramencionado. Os médicos que têm maior número de cirurgias realizadas à catarata são os médicos 9 e 17, seguidos dos médicos 3 e 19.

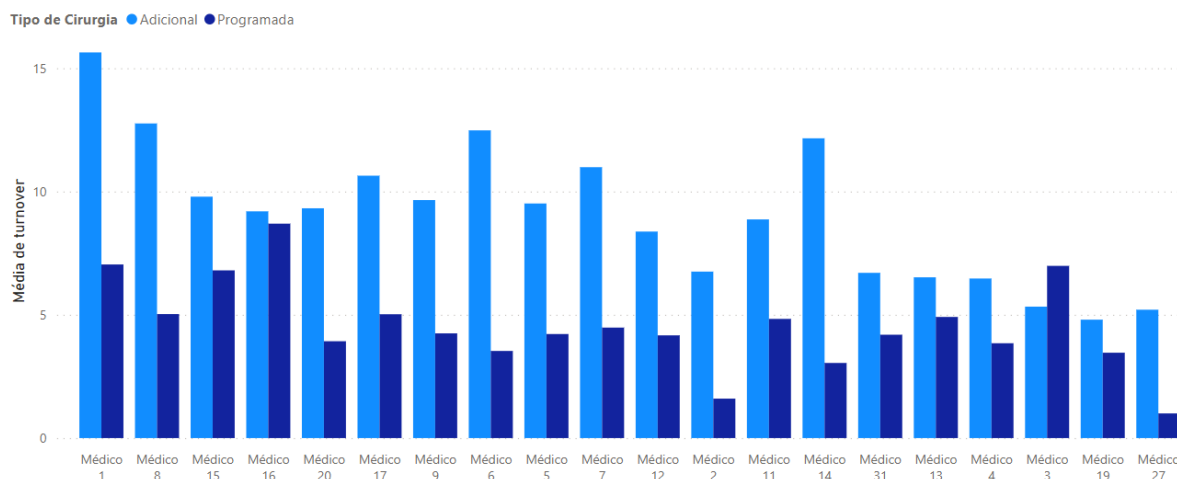


Figura 56 Média de Turnover por médico cirurgião para as cirurgias da catarata

De forma mais evidente, podemos perceber na Figura 57 que o método encontrado para alcançar maior eficiência tem por base a entrada e saída do elemento-chave da sala, ou seja, o médico cirurgião.

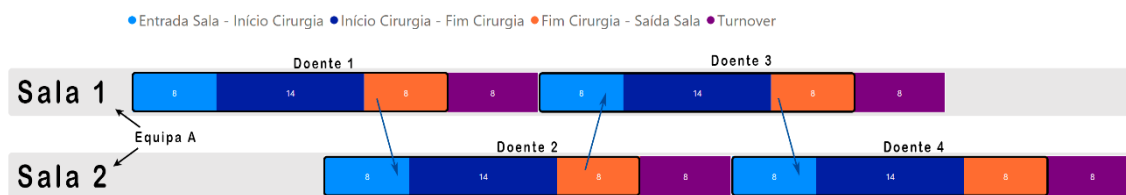


Figura 57 Demonstração de ganhos de eficiência no bloco operatório em cirurgia adicional

Além de tudo isto, foi comprovado que o turnover duplica de 4,5 minutos para 9 minutos caso haja mudança de especialidade do doente a ser operado para o mesmo tipo de cirurgia (programada ou adicional). Isto indica que o processo de preparação da sala e da equipa é mais demorado quando a especialidade a operar difere da anteriormente operada.

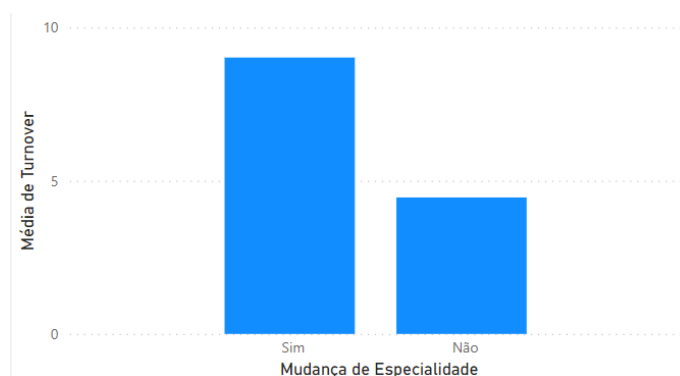


Figura 58 Turnover consoante a mudança de especialidade a operar

6.8.6. Taxa de Ocupação

Dos indicadores propostos a analisar restou a taxa de ocupação das salas do bloco operatório. Esta taxa de ocupação foi calculada através da divisão do tempo útil pelo tempo disponível. O tempo útil é a soma do tempo da cirurgia com o tempo de preparação da sala (turnover).

Inicialmente, analisamos a taxa de ocupação por sala e por período manhã/tarde na Figura 59. As taxas de ocupação médias por sala nunca passam dos 40%, valores bastante baixos. Em segundo lugar, foram analisadas as taxas de ocupação por dia da semana e por período manhã/tarde (Figura 60), para ter em conta os turnos e as suas equipas. O valor médio mais alto para este caso é de 42% no sábado de manhã, reforçando, mais uma vez, os baixos níveis de ocupação a que o IOGP se propõe. Isto também se deve ao facto da má alocação das salas; a abertura de uma sala para poucas intervenções não se justifica, pelo contrário, uma sala aberta deveria ter intervenções durante todo o seu período de disponibilidade.

Isto significa, que se fosse bem planeado, evitar-se-ia a ocupação das tardes, podendo estas ser utilizadas para outros fins. Por outras palavras, as tardes correspondem

maioritariamente a cirurgia adicional, querendo isto dizer que a mesma não seria necessária para manter a cadência de produção à data da análise. Com a libertação das tardes e o aumento da taxa de ocupação, os médicos poderiam realizar as cirurgias adicionais no período da manhã e, assim, colmatar a grande procura. Condensar as cirurgias em certos dias, com bom planeamento, aumentará a taxa de ocupação. Isto resultaria em horas de salas disponíveis que poderiam ser alocadas aos hospitais privados e/ou outros, através de uma parceria de arrendamento do espaço e, assim, aumentar a capacidade desses hospitais nesta área. Como os médicos que operam no hospital público também realizam cirurgias no privado, esta solução seria uma forma de manter o corpo clínico do IOGP em regime público e privado, num só local.

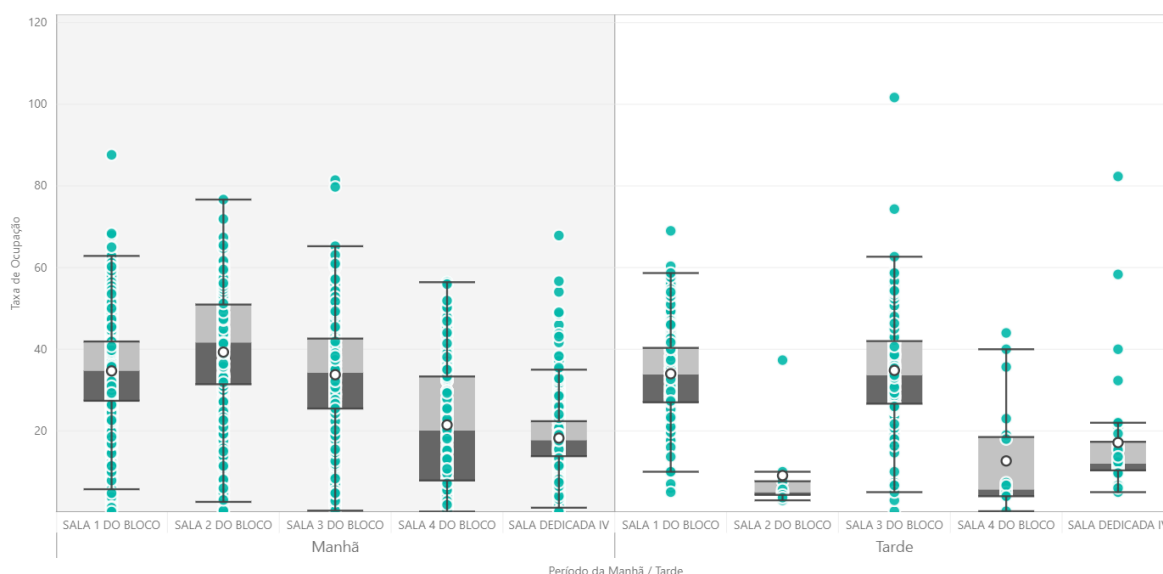


Figura 59 Taxa de Ocupação por sala e período da manhã/tarde

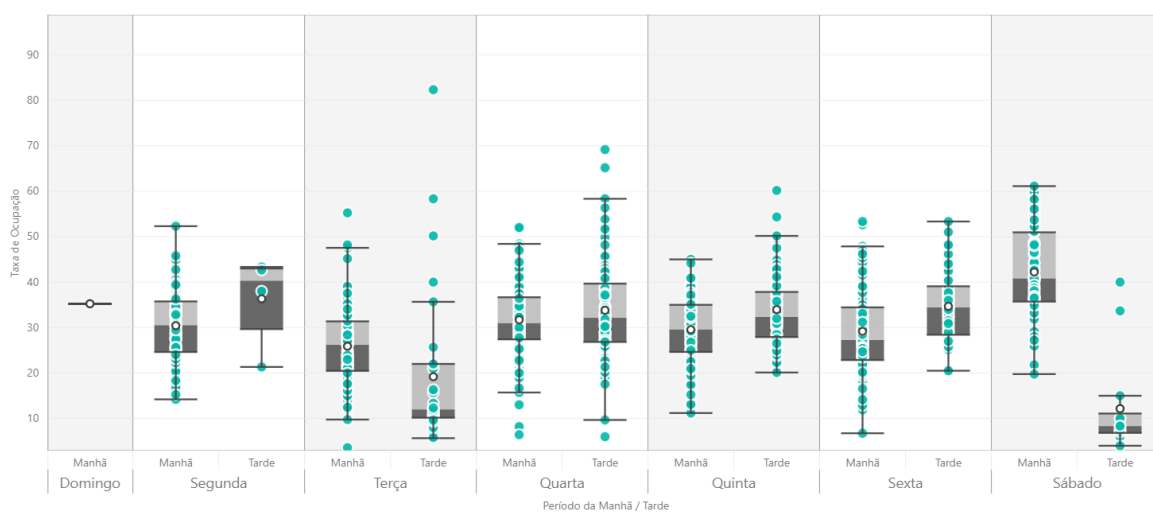


Figura 60 Taxa de Ocupação por dia da semana e período da manhã/tarde

7. DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES

Após as observações, tratamento, análise dos dados coletados e compreensão dos desafios e oportunidades identificadas, surgem várias recomendações para melhorar a eficiência e a qualidade dos processos no ambiente hospitalar em causa. Estas recomendações visam aprimorar a gestão dos procedimentos médicos e cirúrgicos, promover a comunicação efetiva entre os profissionais de saúde e otimizar a utilização dos recursos disponíveis.

7.1. Desmaterialização do Processo

A primeira recomendação passa pela remoção do papel como agente desencadeador do fluxo dos doentes. É recomendada uma abordagem de desmaterialização dos dados, reduzindo o uso do papel em favor de soluções digitais integradas e atualizadas em tempo real. Esta abordagem inclui a implementação de estruturas versáteis de levantamento de dados desenhadas de acordo com o processo ideal.

De facto, na área da saúde as infraestruturas digitais moldam o processo de acordo com as suas limitações. Para tal não suceder, é necessária a formação de uma equipa multidisciplinar para o desenho de uma plataforma digital que seja formulada de acordo com o processo ideal, fornecendo os dados essenciais aos seus utilizadores. É extremamente importante garantir a integração eficiente e segura dos sistemas de informações clínicos para melhorar o fluxo de dados entre os profissionais e as diferentes áreas do hospital, sem criar burocracia desnecessária.

Relativamente aos exames que os doentes têm de realizar fora do hospital e necessitam de entregar ao IOGP, é recomendado o incentivo do envio dos exames por meio informático. O envio dos exames via e-mail é uma opção escassamente utilizada, mas efetivamente elimina a necessidade de entrega física dos resultados, reduzindo o tempo de espera e otimizando o fluxo de informações. Numa fase mais avançada, o ideal seria desenvolver uma rede de informação robusta que permita a consulta e a requisição de exames entre hospitais públicos e os prestadores privados. Isto interligaria a ficha do doente com todos os seus exames realizados de forma universal pelos hospitais públicos e privados do país, o que daria acesso direto aos médicos para consultarem exames anteriormente realizados. A criação deste meio

de informação diminuiria a necessidade de repetição de exames para doentes que frequentam diferentes centros hospitalares, públicos ou privados. Esta articulação já está funcional entre os hospitais do SNS e entre os hospitais privados do mesmo grupo, no entanto não existe a articulação de o SNS e os privados, assim como entre hospitais privados de diferentes grupos.

Aquando da entrega dos MCDT pelo doente ao IOGP, o médico faz uma análise para perceber se o doente pode ser submetido para o pressuposto tratamento. Esta análise poderá ser substituída por um modelo de inteligência artificial, que, com base nas restrições, averigua a aptidão do doente para certa cirurgia (Yair Lewis, 2023). Este processo, levaria à poupança dos recursos que são escassos para o Hospital, possibilitando a sua alocação para outras fases do processo.

7.2. Planeamento

Uma outra grande lacuna encontrada no Instituto é a ausência do planeamento semanal. A partir deste planeamento, as equipas de trabalho podem estudar a sua agenda, antecipando as necessidades e ajustando os recursos conforme o necessário. Este exercício de planeamento é um elemento fundamental para alocar adequadamente os recursos disponíveis e, assim, garantir as expectativas de qualidade face à procura.

Para tal, é extremamente necessária a criação de agendas para todos os atos realizados aos doentes no hospital. Destaco três momentos em que a sua criação é impreterível: o primeiro, encontra-se no pré-operatório onde os doentes têm uma consulta médica, uma consulta de enfermagem e a realização de um exame; ambas as consultas têm agenda, no entanto, o exame não tem. Isto resulta numa criação de esforços e tensões nos profissionais desnecessárias. O segundo momento em que isto acontece é, por exemplo, nas intervenções intravítreas, onde a falta de agendamento condensa a chegada dos doentes no mesmo horário levando a tempos de espera elevadíssimos e sobrelotação da sala de espera. Na maioria dos dias, chega a não haver lugar para todos os doentes dentro da sala e os seus acompanhantes têm de ficar à espera no corredor por falta de espaço. As IIV, pela falta de agenda, podem ser comparadas a um ambiente hospitalar de urgência. O terceiro momento acontece no BO, dado que a ausência da agenda condensa os doentes às mesmas horas. Todos os três exemplos provêm do loteamento dos doentes para dois momentos de chegada ao longo da manhã.

Metade dos doentes que vão realizar cirurgia no bloco operatório são chamados às 7:30h e a outra metade entre as 8:30h e as 9h.

Uma ferramenta útil disponibilizada pela *Lean Health* Portugal no agendamento de cirurgias e procedimentos é o *SoT – Surgery On Time*. Este produto é baseado num modelo de *machine learning* (Sousa Paulo, n.d.) com o intuito de realizar agendamentos de cirurgias conforme a disponibilidade do bloco operatório e todas as variáveis inerentes, de forma automática.

7.3. Comunicação

Com a implementação das agendas pode vir a ser necessária a formação dos profissionais, no sentido de os ajudar a dispor os planeamentos. Além do planeamento semanal, a implementação de reuniões diárias ou *huddle meetings* multidisciplinares tem vindo a ser, cada vez mais, um promotor da comunicação efetiva entre os profissionais de saúde. Essas reuniões curtas e diretas permitem a partilha de informações relevantes, a discussão de problemas e a identificação de soluções. Além disso, contribuem para o aumento da motivação, trabalho em equipa e as diferentes visões do processo (Lin et al., 2022; Pimentel et al., 2021). Na Figura 61 podemos visualizar um programa para a liderança de equipas de trabalho.



Figura 61 Meios para gestão de equipas KAIZENTM Artigo | Implementação KAIZENTM Diário, n.d.)

Dado que o IOGP enfrenta uma problemática de escassez de recursos, relativamente às chamadas telefónicas, e de modo a garantir que os doentes não falem às consultas e cirurgias, deveria ser implementado um sistema de SMS recordatório. Esta mensagem

recordatória também pode ser utilizada para o pré e pós-operatório com a finalidade de reduzir complicações (Peuchot et al., 2020).

Outra implementação seria a criação de uma linha para cancelamentos, via SMS ou chamada telefónica cujos pedidos seriam atendidos por um responsável, com o intuito de trazer robustez ao planeamento.

7.4. Gestão Visual

Para além de tudo isto, é importante a criação de meios de análise de indicadores e a sua constante avaliação para poder tomar medidas para melhorar o desempenho do IOGP. A implementação de quadros de gestão visual (Figura 62) é uma boa abordagem para a compreensão ser transversal a toda a organização.

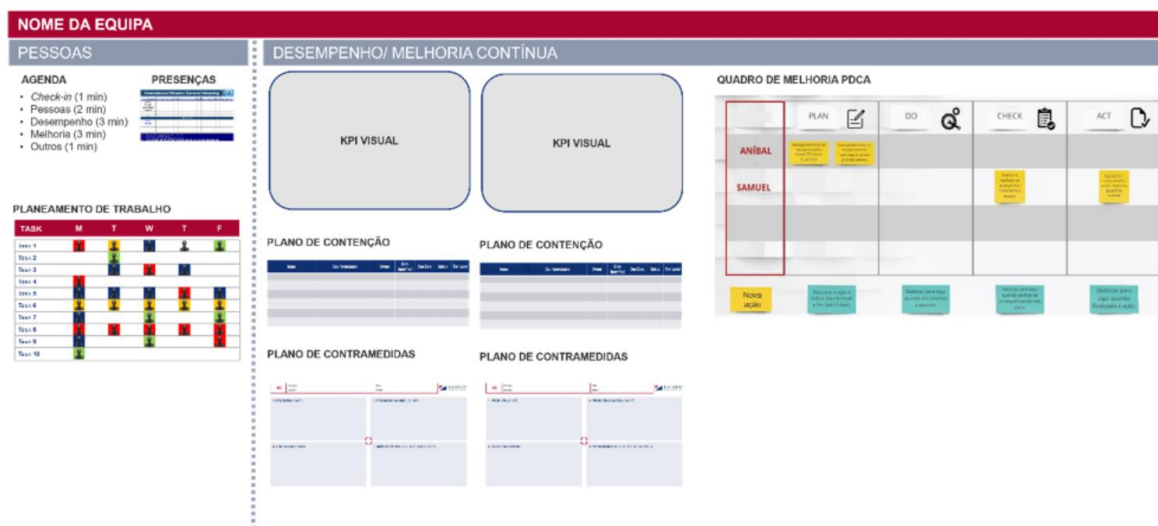


Figura 62 Exemplo de quadro de gestão visual KAIZEN Artigo | Implementação KAIZEN Diário, n.d.)

7.5. Aumento da Taxa de Ocupação do BO

Iniciando os procedimentos às horas certas, abrindo todas as salas do BO e espaçando a chegada dos doentes, e utilizando uma ferramenta de agendamento como o *SoT* é possível aumentar a taxa de ocupação do BO, o que requer muito planeamento. Em vez de recorrer às tardes para realizar cirurgias de produção adicional, seria possível deslocá-las para as manhãs, visto que nenhuma sala passa dos 40% de ocupação no período da manhã ou tarde. Caso as tardes de cirurgia adicional ficassem livres, poderiam ser resubmetidas para mais cirurgia do

mesmo tipo, garantindo os padrões de qualidade e de eficiência desejados para dar resposta à procura.

Outra abordagem seria alugar o espaço de bloco operatório durante as horas vagas ao setor privado, para estes realizarem as suas cirurgias nas instalações. Os médicos que operam no público aproveitam algumas horas para realizar cirurgias no setor privado, pois as suas horas extraordinárias no privado são-lhes mais compensatórias. Assim sendo, um acordo com o setor privado seria uma ponte para os médicos do IOGP poderem realizar cirurgias através do sistema de saúde privado, nas instalações do Instituto. Isto seria proveitoso para o IOGP pelo arrendamento do espaço de BO gerando receita, para o setor privado pelo aumento da capacidade de produção e para os médicos que podiam ser remunerados extraordinariamente sem terem de sair do hospital em que são efetivos.

7.6. Standard operacional

Em ambiente hospitalar, o médico tem um fator decisivo no desenrolar do processo do doente, na medida em que é ele que documenta e toma decisões no seu percurso. No entanto, a grande variabilidade entre médicos deve ser combatida, mantendo a personalização. Esta variabilidade também surge entre enfermeiros, técnicos e assistentes operacionais, sendo necessária a criação de standards operacionais para a realização de tarefas (Standard Work Instructions). Com isto será possível tornar o desencadear do processo dos doentes homogéneo.

Sabemos que na cirurgia adicional da catarata uma equipa está a operar em duas salas ao mesmo tempo. Dado que as cirurgias são de curta duração, é possível transpor o método desenvolvido para a cirurgia programada base otimizando os recursos. Isto não aumentará o indicador micro de taxa de ocupação (pois o mesmo foi calculado por sala), mas reduz o *Lead Time*. O IOGP pode normalizar este procedimento com o intuito de aumentar a sua produção.

7.7. Layout dos gabinetes e sinalética

No IOGP é comum os gabinetes estarem atribuídos a um médico específico, provocando desorientação entre os doentes no pré-operatório. A alocação de um médico ao seu gabinete obriga alguns doentes a atravessarem todo o hospital após a consulta de enfermagem para poderem visitar o médico. A baixa visão aliada à sinalética pouco clara

obriga os operacionais a ajudarem os doentes a chegar ao local indicado. Ainda assim, é muito frequente haver doentes perdidos e doentes à espera nos locais errados. Dito isto, é importante redesenhar o pré-operatório e o dia da IIV com a perspetiva semelhante ao de uma linha de montagem sequencial eficaz e eficiente, alocando os gabinetes a um tipo consulta específico. Deste modo será possível redesenhar o processo em torno do doente, reduzindo tempos de espera e movimentações desnecessárias (Vahdat et al., 2019).

Para facilitar a deslocação dos doentes no hospital seria importante o desenho de pelo menos três guias no chão para melhorar a sinalética. Uma guia seria designada para transparecer o percurso do pré-operatório, outra para o percurso das IIV e outra para percurso do bloco operatório.

A implementação de ecrãs com boa visibilidade que permitam a chamada dos doentes para os atos a realizar é um método de chamada em tempo real sem necessidade de locomoção dos assistentes operacionais, o que aliado às guias desenhadas no chão, facilitaria muito a chegada dos doentes aos atos a realizar.

7.8. Matriz Benefício/Dificuldade

De modo a priorizar a implementação das recomendações identificadas foi desenvolvida a matriz benefício/dificuldade que pode ser consultada na Figura 63.

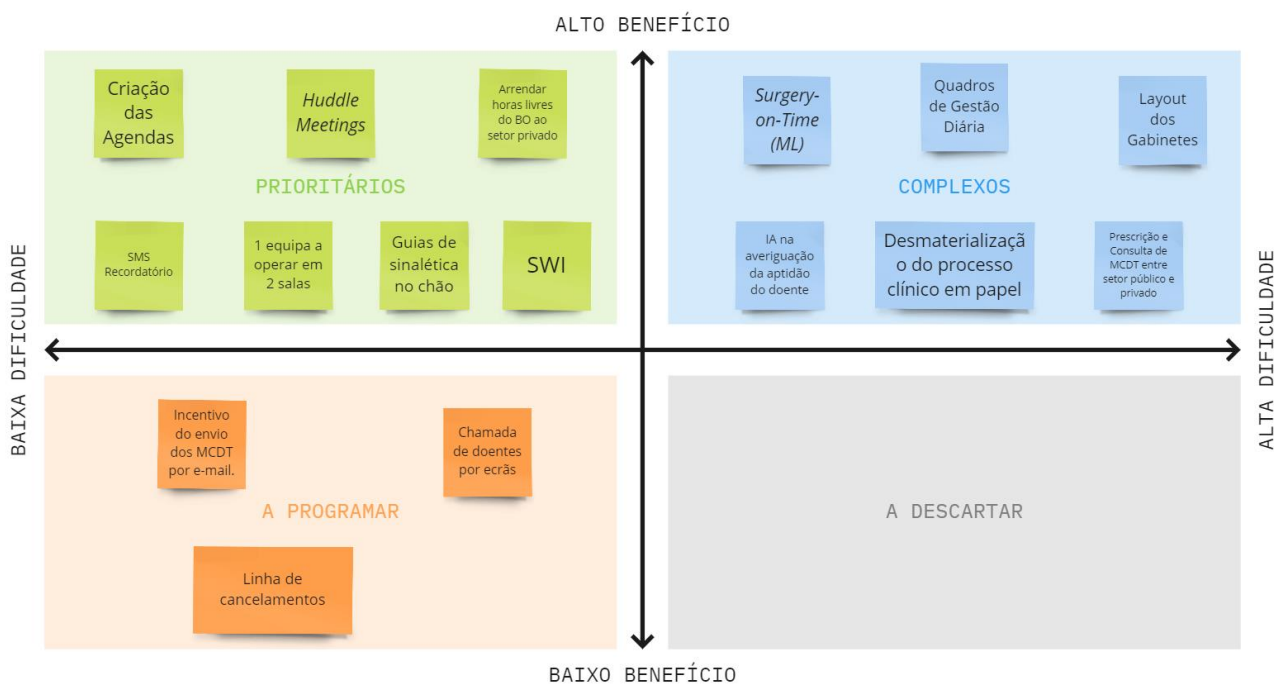


Figura 63 Matriz Benefício/Dificuldade

8. CONCLUSÕES

Esta dissertação assumiu como objetivo a realização de um diagnóstico de todo o fluxo do doente cirúrgico da catarata, do glaucoma e das IIV no hospital cirúrgico de referência. Com este estudo, foram identificadas as oportunidades de melhoria, bem como uma proposta de recomendações para otimizar o fluxo destes doentes.

Os objetivos delineados para o projeto foram alcançados, destacando duas áreas fulcrais que devem ser repensadas e implementadas. A primeira é a monitorização constante dos indicadores escolhidos para avaliar a situação do instituo, em tempo real, podendo tomar decisões com base nos dados. A segunda é relativa ao planeamento avançado das tarefas, permitindo a antecipação de constrangimentos e diminuindo desperdícios.

Este trabalho originou um contributo valioso para o hospital. A formulação de um *script* capaz de interligar os atos dos doentes relativos a uma intervenção, aliada ao tratamento dos dados recolhidos e, posterior, visualização dos dados num *dashboard* criado a partir do PowerBi, mostraram-se elementos fulcrais para a tomada de decisões.

É importante salientar que este trabalho possui algumas limitações. A análise foi baseada em dados de apenas dois anos num período em que o bloco operatório esteve, pontualmente, abaixo da sua capacidade, devido ao contexto pandémico e renovação dos equipamentos. Outra limitação é a ausência de uma chave de ligação entre atos de um doente para cada intervenção cirúrgica específica, o que exigiu a estruturação de um *script* capaz de interligar a informação. Uma outra limitação do estudo, surge pela falta de informação solicitada para análise e caracterização do estado do IOGP. A falta de recursos do hospital impediu a transmissão de certos dados a ter em conta, como é o caso de uma análise de cadência de produção e projeção da procura no futuro. Assim, seria possível compreender quais as necessidades efetivas de oferta do hospital para neutralizar a fila de espera num cenário futuro. Além desta oportunidade futura, a implementação de quadros de gestão diária também seria uma mais-valia, na medida em que, proporcionariam uma gestão visual dos indicadores transversais ao IOGP.

O trabalho foi apresentado formalmente ao conselho diretivo do IOGP, pelo que contribuiu bastante para a identificação das causas da ineficiência do fluxo dos doentes cirúrgicos e das oportunidades de melhoria.

Em derradeira instância, este estudo destaca a importância da análise do fluxo de doentes cirúrgicos. Espera-se que as conclusões e recomendações apresentadas no documento possam contribuir para a melhoria contínua dos processos hospitalares, proporcionando uma melhor experiência para os doentes e para profissionais de saúde envolvidos. Análises descritivas como a desenvolvida no âmbito desta dissertação de Mestrado, se replicadas e/ou amplificadas em contextos semelhantes, poderão constituir importantes ferramentas de melhoria contínua, contribuindo para a tomada de decisões fundamentada em dados por parte de direções hospitalares, profissionais de saúde e decisores políticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmed, E. S., Ahmad, M. N., & Othman, S. H. (2019). Business process improvement methods in healthcare: a comparative study. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 32(5), 887–908. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-07-2017-0116/FULL/XML>
- Aninye, I. O., Digre, K., Hartnett, M. E., Baldonado, K., Shriver, E. M., Periman, L. M., Grutzmacher, J., & Clayton, J. A. (2020). Sex differences in traumatic stress reactivity in rats with and without a history of alcohol drinking. *Biol Sex Differ*, 12, 57. <https://doi.org/10.1186/s13293-021-00401-3>
- Antony, J., Palsuk, P., Gupta, S., Mishra, D., & Barach, P. (2018). Six Sigma in healthcare: a systematic review of the literature. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 35(5), 1075–1092. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2017-0027/FULL/XML>
- Balasubramanian, M. (2016). Total Quality Management [TQM] in the Healthcare Industry – Challenges, Barriers and Implementation Developing a Framework for TQM Implementation in a Healthcare Setup. *Science Journal of Public Health*, 4(4). <https://doi.org/10.11648/j.sjph.20160404.11>
- Baril, C., Gascon, V., Miller, J., & Côté, N. (2016). Use of a discrete-event simulation in a Kaizen event: A case study in healthcare. *European Journal of Operational Research*, 249(1), 327–339. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2015.08.036>
- Dannapfel, P., Poksinska, B., & Thomas, K. (2014). Dissemination strategy for Lean thinking in health care. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 27(5), 391–404. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-01-2013-0001/FULL/XML>
- Deblois, S., & Lepanto, L. (2016). Lean and Six Sigma in acute care: a systematic review of reviews. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 29(2), 192–208. <https://doi.org/10.1108/IJHCQA-05-2014-0058/FULL/XML>
- Dobrzykowski, D. D., McFadden, K. L., & Vonderembse, M. A. (2016). Examining pathways to safety and financial performance in hospitals: A study of lean in professional service operations. *Journal of Operations Management*, 42–43(1), 39–51. <https://doi.org/10.1016/J.JOM.2016.03.001>
- Erica Cardoso, Sandra Barrão, Eduardo Castela, & Luis Costa. (n.d.). *Relatório de Gestão 2022 - IOGP*. Retrieved June 1, 2023, from https://www.igpinto.min-saude.pt/wp-content/uploads/2023/05/IOGP_Relatorio_de_Gestao_2022.pdf
- Feng, Q., & Manuel, C. M. (2008). Under the knife: A national survey of six sigma programs in US healthcare organizations. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 21(6), 535–547. <https://doi.org/10.1108/09526860810900691/FULL/XML>
- Fredendall, L. D., Ojha, D., & Wayne Patterson, J. (2010). Concerning the theory of workload control. *European Journal of Operational Research*, 201(1), 99–111. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2009.02.003>
- Gabriel, R. A., Wu, A., Huang, C. C., Dutton, R. P., & Urman, R. D. (2016). National incidences and predictors of inefficiencies in perioperative care. *Journal of Clinical Anesthesia*, 31, 238–246. <https://doi.org/10.1016/J.JCLINANE.2016.01.007>


- Gao, T., Zhang, X., Gurd, B., & Liu, Z. (2020). From self-management to a systemized process: the implementation of lean management in a Chinese hospital's pharmacy intravenous admixture services center. *Leadership in Health Services*, 33(4), 325–337. <https://doi.org/10.1108/LHS-12-2019-0085/FULL/XML>
- Gowen, C. R., Mcfadden, K. L., Hoobler, J. M., & Tallon, W. J. (2006). Exploring the efficacy of healthcare quality practices, employee commitment, and employee control. *Journal of Operations Management*, 24(6), 765–778. <https://doi.org/10.1016/J.JOM.2005.09.005>
- Hung, D., Martinez, M., Yakir, M., & Gray, C. (2015). Implementing a Lean Management System in Primary Care: Facilitators and Barriers from the Front Lines. *Quality Management in Health Care*, 24(3). <https://doi.org/10.1097/QMH.0000000000000062>
- Improta, G., Carmela Santillo, L., Professor, F., & Triassi, M. (2017). *Reducing the risk of healthcare-associated infections through Lean Six Sigma: The case of the medicine areas at the Federico II University Hospital in Naples (Italy)*. <https://doi.org/10.1111/jep.12844>
- Joines, J. A., Barton, R. R., Kang, K., Fishwick, P. A., Dennis, S., King, B., & Hind, M. (2000). *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference APPLICATIONS OF BUSINESS PROCESS SIMULATION AND LEAN TECHNIQUES IN BRITISH TELECOMMUNICATIONS PLC*. <https://doi.org/10.1109/WSC.2000.899201>
- Jorge Manuel Virtudes dos Santos Penedo, Gil Francisco Couto Gonçalves, Lucindo Palminha do Couto Ormonde, Maria José Dias da Mota Magalhães de Barros, Mercedes Gallego Bilbao de Carvalho, Pedro Pereira Santos de Andrade Gomes, Rui Alberto Marques de Vasconcelos e Sá, & Vanessa Isabel Costa Ribeiro. (2015). *AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO NACIONAL DOS BLOCOS OPERATÓRIOS*. https://www.apca.com.pt/documentos/2015/Avaliacao_situacao_nacional_blocos_operatorios_Outubro2015.pdf
- KAIZEN™ Artigo | Implementação KAIZEN™ Diário. (n.d.). Retrieved July 7, 2023, from <https://pt.kaizen.com/produtos/programa-kaizen-diario>
- Learning to See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda* - Mike Rother, John Shook - Google Livros. (n.d.). Retrieved January 29, 2023, from https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=mrNIH6Oo87wC&oi=fnd&pg=PP2&ots=24jy534GFx&sig=9yoWtsLS8M56_4wEuRl22olP4Q4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Lima, F. R. P. de, Da Silva, A. L., Godinho Filho, M., & Dias, E. M. (2018). Systematic review: resilience enablers to combat counterfeit medicines. *Supply Chain Management*, 23(2), 117–135. <https://doi.org/10.1108/SCM-04-2017-0155/FULL/XML>
- Lin, S. P., Chang, C. W., Wu, C. Y., Chin, C. S., Lin, C. H., Shiu, S. I., Chen, Y. W., Yen, T. H., Chen, H. C., Lai, Y. H., Hou, S. C., Wu, M. J., & Chen, H. H. (2022). The Effectiveness of Multidisciplinary Team Huddles in Healthcare Hospital-Based Setting. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 15, 2241–2247. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S384554>
- Marin-Garcia, J. A., Vidal-Carreras, P. I., & Garcia-Sabater, J. J. (2021). The Role of Value Stream Mapping in Healthcare Services: A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 951, 18(3), 951. <https://doi.org/10.3390/IJERPH18030951>
- McDermott, O., Antony, J., Bhat, S., Jayaraman, R., Rosa, A., Marolla, G., & Parida, R. (2022). Lean Six Sigma in Healthcare: A Systematic Literature Review on Motivations

- and Benefits. *Processes* 2022, Vol. 10, Page 1910, 10(10), 1910.
<https://doi.org/10.3390/PR10101910>
- Narayanamurthy, G., Gurumurthy, A., Subramanian, N., & Moser, R. (2018). Assessing the readiness to implement lean in healthcare institutions – A case study. *International Journal of Production Economics*, 197, 123–142.
<https://doi.org/10.1016/J.IJPE.2017.12.028>
- Peimbert-García, R. E. (2019). Analysis and Evaluation of Reviews on Lean and Six Sigma in Health Care. *Quality Management in Health Care*, 28(4), 229–236.
<https://doi.org/10.1097/QMH.0000000000000226>
- Peuchot, J., Allard, E., Dureuil, B., Veber, B., & Compère, V. (2020). Efficiency of Text Message Contact on Medical Safety in Outpatient Surgery: Retrospective Study. *JMIR MHealth and UHealth*, 8(9). <https://doi.org/10.2196/14346>
- Pimentel, C. B., Snow, A. L., Carnes, S. L., Shah, N. R., Loup, J. R., Vallejo-Luces, T. M., Madrigal, C., & Hartmann, C. W. (2021). Huddles and their effectiveness at the frontlines of clinical care: a scoping review. *J Gen Intern Med*.
<https://doi.org/10.1007/s11606-021-06632-9>
- Pokinska, B. (2010). The current state of lean implementation in health care: Literature review. *Quality Management in Health Care*, 19(4), 319–329.
<https://doi.org/10.1097/QMH.0B013E3181FA07BB>
- Ramori, K. A., Cudney, E. A., Elrod, C. C., & Antony, J. (2019). Lean business models in healthcare: a systematic review. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1601995>, 32(5–6), 558–573. <https://doi.org/10.1080/14783363.2019.1601995>
- Ricciardi, C., Balato, G., Romano, M., Cesarelli, M., & Improta, G. (2020). Fast track surgery for knee replacement surgery: a lean six sigma approach. *The TQM Journal*, 32(3), 1754–2731. <https://doi.org/10.1108/TQM-06-2019-0159>
- Robinson, S., Radnor, Z. J., Burgess, N., & Worthington, C. (2012). SimLean: Utilising simulation in the implementation of lean in healthcare. *European Journal of Operational Research*, 219(1), 188–197. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2011.12.029>
- Roemeling, O., Land, M., & Ahaus, K. (2017). Does lean cure variability in health care? *International Journal of Operations and Production Management*, 37(9), 1229–1245.
<https://doi.org/10.1108/IJOPM-07-2015-0452/FULL/XML>
- Sousa Paulo, A. (n.d.). *Improving Operating Room Schedule in a Portuguese Hospital: A Machine Learning approach to predict Operating Room Time*.
- Tako, A. A., & Kotiadis, K. (2015). PartiSim: A multi-methodology framework to support facilitated simulation modelling in healthcare. *European Journal of Operational Research*, 244(2), 555–564. <https://doi.org/10.1016/J.EJOR.2015.01.046>
- Ulhassan, W., Sandahl, C., Westerlund, H., Henriksson, P., Bennermo, M., Von Thiele Schwarz, U., & Thor, J. (2013). Antecedents and characteristics of lean thinking implementation in a swedish hospital: A case study. *Quality Management in Health Care*, 22(1), 48–61. <https://doi.org/10.1097/QMH.0B013E31827DEC5A>
- Vahdat, V., Namin, A., Azghandi, R., & Griffin, J. (2019). Improving patient timeliness of care through efficient outpatient clinic layout design using data-driven simulation and optimisation. <https://doi.org/10.1080/20476965.2018.1561160>, 8(3), 162–183.
<https://doi.org/10.1080/20476965.2018.1561160>
- Womack, J. P. (2011). *Lean Thinking*, Second Edition. *World*, 30–32.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2004). *A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel*. 322.

http://books.google.com.br/books/about/A_máquina_que_mudou_o_mundo.html?id=VS2lhtmxuiIC&pgis=1

- Woodnutt, S. (2018). Is Lean sustainable in today's NHS hospitals? A systematic literature review using the meta-narrative and integrative methods. *International Journal for Quality in Health Care*, 30(8), 578–586. <https://doi.org/10.1093/INTQHC/MZY070>
- Yair Lewis, M. (2023). *AI Special Report: Embracing AI -- A new era for physicians* (Vol. 100). MJH Life Sciences. <https://www.medicaleconomics.com/view/ai-special-report-embracing-ai----a-new-era-for-physicians>
- Young, T., Brailsford, S., Connell, C., Davies, R., Harper, P., & Klein, J. H. (2004). Using industrial processes to improve patient care. *BMJ*, 328(7432), 162–164. <https://doi.org/10.1136/BMJ.328.7432.162>
- Zetterberg, M. (2016). Age-related eye disease and gender. *Maturitas*, 83, 19–26. <https://doi.org/10.1016/J.MATURITAS.2015.10.005>

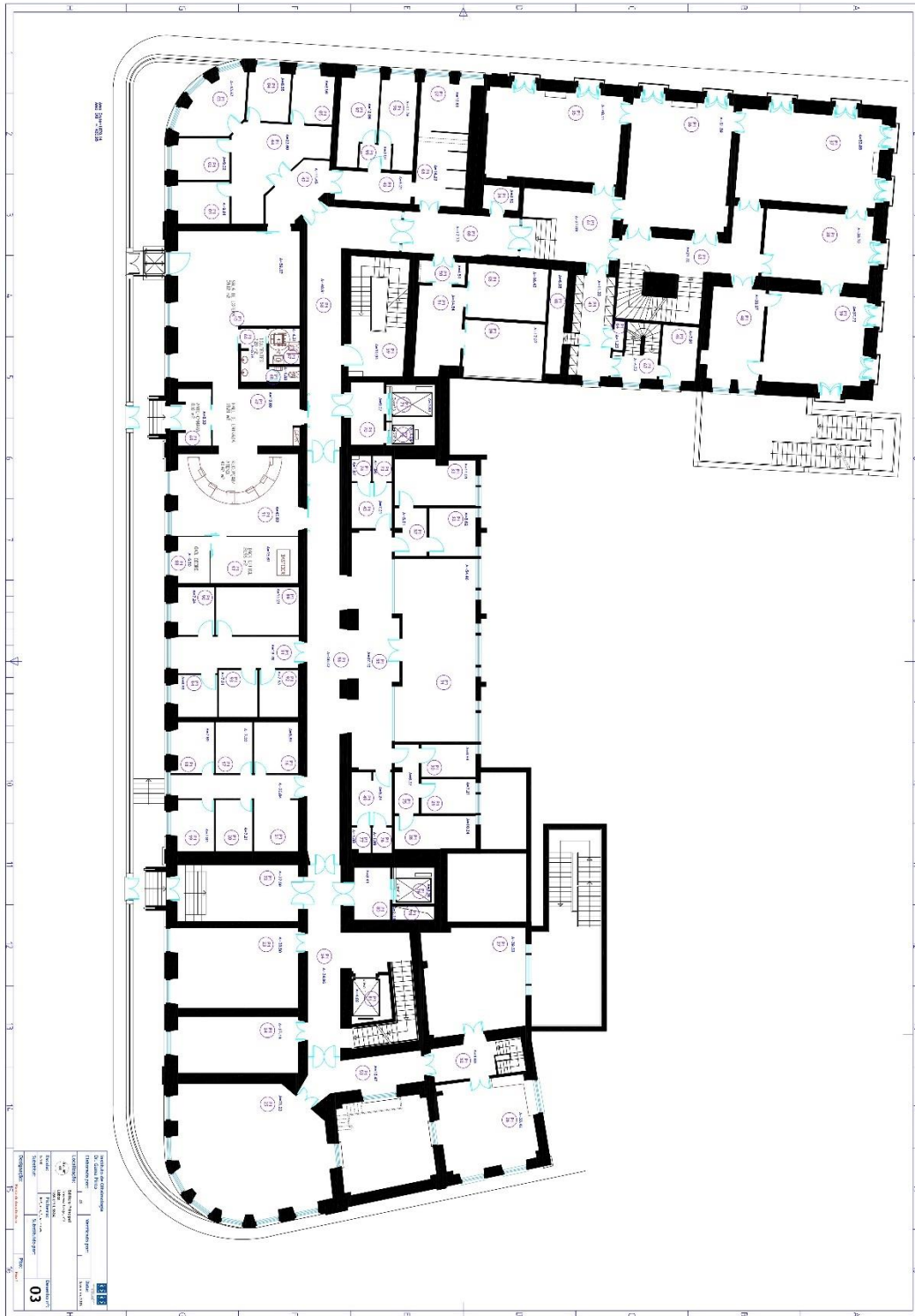
ANEXO A - QUESTIONÁRIO ANESTÉSICO

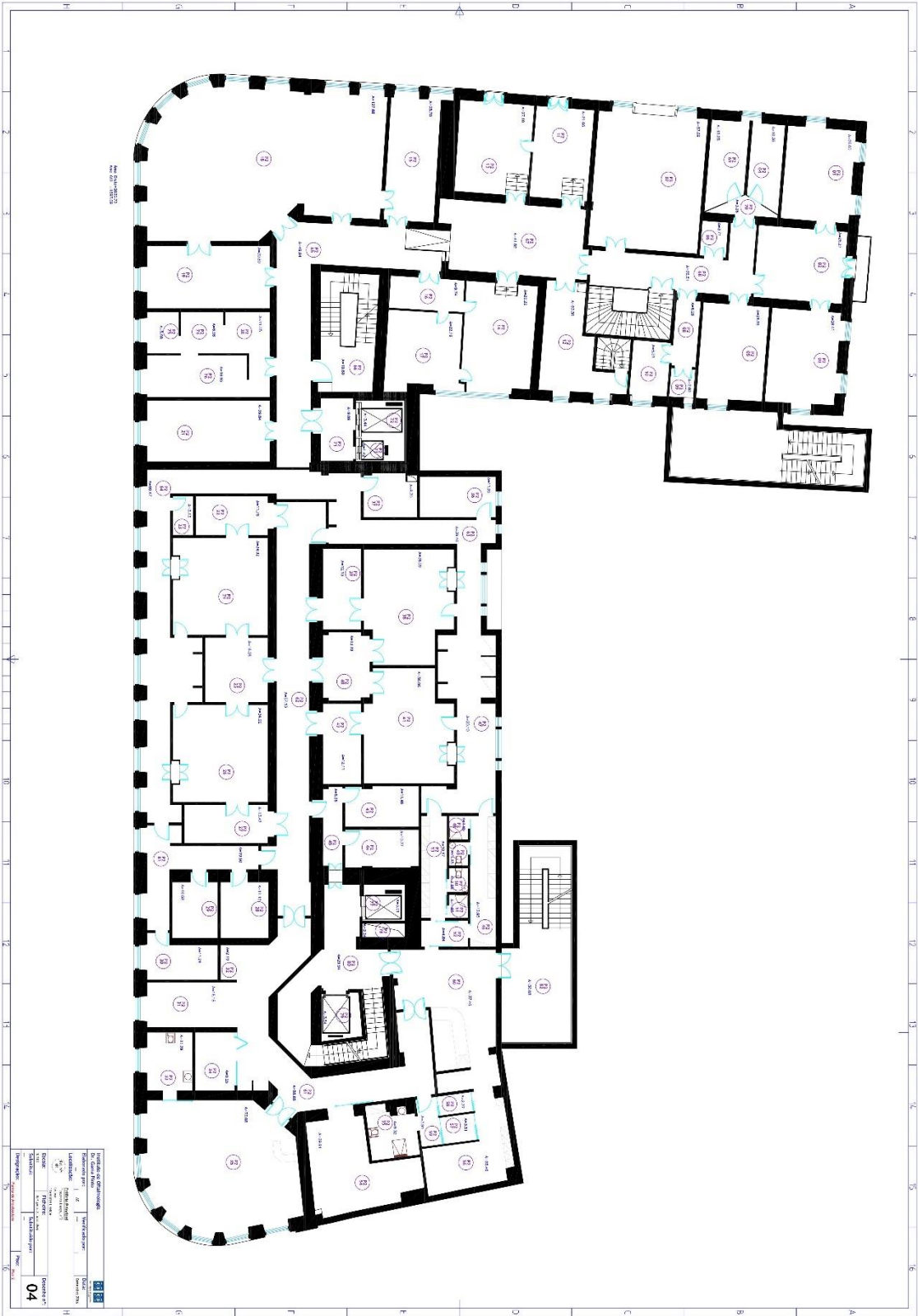
 ANESTESIOLOGIA Dispensado <input type="checkbox"/> Marcar Consulta <input type="checkbox"/> Data e Ass.:	(IDENTIFICAÇÃO DO DOENTE) 2021	
QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO PRE-ANESTÉSICA		
CIRURGIÃO:	DATA PREVISTA: ____ / ____ / 2021	
TIPO DE CIRURGIA:	TIPO DE ANESTESIA:	
O QUESTIONÁRIO QUE SE SEGUE ESTÁ RELACIONADO COM A ANESTESIA PARA A SUA OPERAÇÃO. AS RESPOSTAS SÃO CONFIDENCIAIS E MUITO IMPORTANTES PARA A SUA SEGURANÇA E PARA O SEU ANESTESISTA.		
Responda com uma X às seguintes perguntas		
	SIM	NÃO
Já foi anestesiado? Se sim, para quê?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se sim, teve algum problema durante ou após a anestesia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se sim, qual?		
Sofre do coração?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem tensão alta?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Já teve algum enfarte?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sofre dos pulmões?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem bronquite?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem asma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Já teve alguma trombose? (AVC)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem ou teve epilepsia?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sofre do estômago? (úlcera, gastrite, hérnia do hiato, refluxo, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Já teve hepatite? (icterícia)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem diabetes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem doenças da tiróide? (bócio)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem ou já teve problemas nos rins? (infecções, "pedras nos rins")	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem ou já teve doenças nos ossos? (artrite reumatóide, coluna, outros)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Costuma consumir bebidas alcoólicas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fuma?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Há alguma hipótese de poder estar grávida?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tem ou teve alergias?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se sim, quais:		
Sofre de infecção pelo vírus da SIDA?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tolera estar deitado de costas? (Se não tolera, quantas almofadas usa? ____)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Continua no verso >>>		

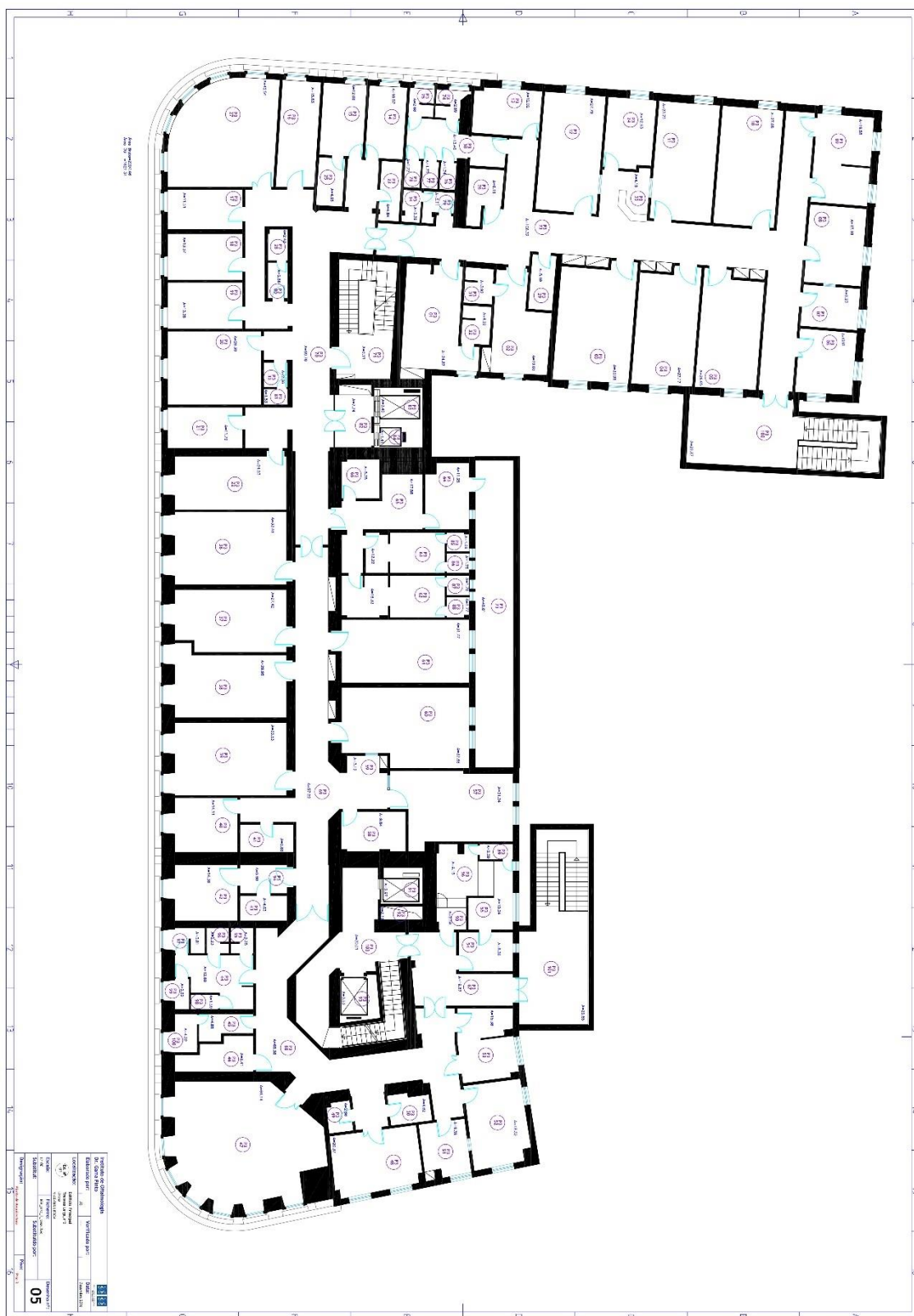
Peso:	Altura:	Tensão arterial:
Quais os medicamentos que está a tomar?		
Existe alguma informação que não tenha sido perguntada e considere importante que o médico saiba?		
Assinatura ou impressão digital do doente	Data	

EXAMES (a preencher pelo Anestésista)
ECG:
Hemograma:
Coagulação:
Bioquímica:

ANEXO B - PLANTA IOGP (PISO 1, 2 E 3)







APÊNDICE A - SCRIPT DE PYTHON

▾ Read excel file

```

from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy import stats
import plotly.express as px
import re
import datetime

filename = "/content/drive/MyDrive/IOGP/data/BDGamaPinto.xlsx"

df_anes = pd.read_excel(filename, sheet_name='ANESTESIA')
df_pre = pd.read_excel(filename, sheet_name='PRE_OP')
df_pos = pd.read_excel(filename, sheet_name='POS_OP')
df_bo = pd.read_excel(filename, sheet_name='BO')
df_boh = pd.read_excel(filename, sheet_name='HORAS_BO')
df_reg_MCDT = pd.read_excel(filename, sheet_name='Registo_MCDT')
df_req_MCDT = pd.read_excel(filename, sheet_name='Requisicao_MCDT')

# convert strings to date
def convert_to_time(df, columns):
    for col in columns:
        df[col] = pd.to_datetime(df[col], format='%H:%M:%S').dt.time
    return df

df_anes['dta_consulta'] = pd.to_datetime(df_anes['dta_consulta'], format='%d-%m-%Y')
df_anes['h_consulta'] = pd.to_datetime(df_anes['h_consulta'], format='%H:%M').dt.time
df_anes['h_consulta_efetivada'] = pd.to_datetime(df_anes['h_consulta_efetivada'], format='%H:%M').dt.time

df_pre['dta_consulta'] = pd.to_datetime(df_pre['dta_consulta'], format='%d-%m-%Y')
df_pre['h_consulta'] = pd.to_datetime(df_pre['h_consulta'], format='%H:%M').dt.time
df_pre['h_consulta_efetivada'] = pd.to_datetime(df_pre['h_consulta_efetivada'], format='%H:%M').dt.time

df_bo['dta_intervencao'] = pd.to_datetime(df_bo['dta_intervencao'], format='%d-%m-%Y')
df_bo['dta_registo'] = pd.to_datetime(df_bo['dta_registo'], format='%d-%m-%Y')
df_bo['dta_validacao'] = pd.to_datetime(df_bo['dta_validacao'], format='%d-%m-%Y')
df_bo['dta_operado'] = pd.to_datetime(df_bo['dta_operado'], format='%d-%m-%Y')
dff_bof = df_bo.astype({'cod_tipo_cir': 'str'})

df_boh['dta_intervencao'] = pd.to_datetime(df_boh['dta_intervencao'], format='%d-%m-%Y')
df_boh['h_admissao'] = pd.to_datetime(df_boh['h_admissao'], format='%H:%M').dt.time

df_pos['dta_consulta'] = pd.to_datetime(df_pos['dta_consulta'], format='%d-%m-%Y')
df_pos['h_consulta'] = pd.to_datetime(df_pos['h_consulta'], format='%H:%M').dt.time
df_pos['h_consulta_efetivada'] = pd.to_datetime(df_pos['h_consulta_efetivada'], format='%H:%M').dt.time

df_reg_MCDT['dta_entrega'] = pd.to_datetime(df_reg_MCDT['dta_entrega'], format='%d-%m-%Y')
df_reg_MCDT['dta_proposta'] = pd.to_datetime(df_reg_MCDT['dta_proposta'], format='%d-%m-%Y')

from datetime import time

#remover consultas e cirurgias não efetuadas
dfe_anes = df_anes.drop(df_anes[df_anes['valida'] == 'Marcada'].index)
dfe_pre = df_pre.drop(df_pre[df_pre['valida'] == 'Marcada'].index)
dfe_pos = df_pos.drop(df_pos[df_pos['valida'] == 'Marcada'].index)
#display(dfe_pos, dfe_anes, dfe_pre)

dfe_bo = df_bo.dropna(subset=['dta_operado'])
#display(dfe_bo)

time_zero = time(0, 0, 0)
dfe_boh = df_boh.drop(df_boh[df_boh['h_admissao'] == time_zero].index)
#display(dfe_boh)

#Reset index
dfe_anes = dfe_anes.reset_index(drop=True)
dfe_pre = dfe_pre.reset_index(drop=True)
dfe_pos = dfe_pos.reset_index(drop=True)
dfe_bo = dfe_bo.reset_index(drop=True)
dfe_boh = dfe_boh.reset_index(drop=True)

```

```
#remover linhas com tipo cirurgia 2 e 18 (erro)
dfe_bo = dfe_bo.drop(dfe_bo[(dfe_bo['cod_tipo_cir'] == 2) | (dfe_bo['cod_tipo_cir'] == 18)].index).reset_index()

Acrescentar colunas e filtrar datas

#Acrescentar Coluna com a lateralidade ESQ, DIR
dfe_bo['lateralidade'] = 0
dfe_bo['lateralidade'] = dfe_bo[['des_diagnostico', 'des_interv_cirurgica']].apply(lambda x: 'ESQ' if ('ESQ' or 'esquerd') in ' '.join(x),
dfe_bo['lateralidade'] = dfe_bo.apply(lambda x: 'ESQ' if ('ESQ' in x['des_diagnostico'] or 'esquerd' in x['des_diagnostico']) or 'ESQ' in

lista_cod_blo_num_reg = [21006657, 21001214, 22008522, 22008398, 22008312, 22003098, 22002525, 22000486, 21003244, 21003186, 22005236, 22
lista_cod_patologia = ['H5212', 'H5211', 'H4422', 'H4421', 'H43392', 'H43391', 'H43312', 'H43311', 'H35372', 'H35352', 'H35351', 'H35323]

def categoria(row):
    if row['des_sala']=='SALA DEDICADA IV' and row['cod_patologia'] in lista_cod_patologia and row['blo_num_reg'] not in lista_cod_blo_n
        return 'IIIV'
    elif 'glaucoma' in row['des_diagnostico'].lower():
        return 'GLAUCOMA'
    elif 'catarata' in row['des_diagnostico'].lower():
        return 'CATARATA'
    else:
        return 'Outro'

dfe_bo['des_sub_grupo'] = dfe_bo.apply(categoria, axis=1)

#Acrescentar coluna com contagem de repetição da cirurgia ao mesmo olho
dfe_bo = dfe_bo.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_intervencao'])
dfe_bo['repeticao_olho'] = dfe_bo.groupby(['num_sequencial', 'lateralidade', 'des_sub_grupo']).cumcount() + 1

#Acrescentar coluna com a ordem de qual olho foi primeiro
dfe_bo = dfe_bo.reset_index(drop=True)
dfe_bo['ordem_olho'] = 0
for i,row in dfe_bo.iterrows():
    if (i-1)>=0 and dfe_bo.loc[i-1, 'num_sequencial'] == row['num_sequencial'] and dfe_bo.loc[i-1, 'lateralidade'] == row['lateralidade'] and
        dfe_bo.loc[i, 'ordem_olho'] = 1
    elif i-1>=0 and dfe_bo.loc[i-1, 'num_sequencial'] == row['num_sequencial'] and dfe_bo.loc[i-1, 'lateralidade'] != row['lateralidade']:
        dfe_bo.loc[i, 'ordem_olho'] = 2
    else:
        dfe_bo.loc[i, 'ordem_olho'] = 1

#Alterar nome de colunas
dfe_bo = dfe_bo.rename(columns={"decode(a.sexo,1,'masc.',2,'fem.')": 'sexo', "decode(esp.prioridade,1,'nomal',2,'prioritario',3,": 'prior

#garantir que guardo os valores totais do ano 2021 e 2022
#dfe_bo_tot = dfe_bo.copy()
#Remover inscrições em LIC antes de 2021
#dfe_bo = dfe_bo.loc[dfe_bo['dta_registro'] >= '2021-01-01'] # NÃO POSSO FAZER ISTO AQUI SE NAO VOU ARRANJAR PROBLEMA NO LOOP DE INTERLIG
#display(dfe_bo,dfe_bo_tot)
```

▼ Analise Inicial

▼ Percentagem de consultas repetidas

```
#anestesia
dfe_anes_count = dfe_anes.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
dfe_anes_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_anes_count = dfe_anes_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_anes_count.columns = ['n', 'count']
dfe_anes_count['perc'] = dfe_anes_count['count']/dfe_anes_count['count'].sum()*100
#display(dfe_anes_count)
px.bar(dfe_anes_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Consultas de Anestesia').update_layout(xaxis_title='Consultas de Anestesia')

#Pre
dfe_pre_count = dfe_pre.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
dfe_pre_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_pre_count = dfe_pre_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_pre_count.columns = ['n', 'count']
dfe_pre_count['perc'] = dfe_pre_count['count']/dfe_pre_count['count'].sum()*100
#display(dfe_pre_count)
px.bar(dfe_pre_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Consultas de Pré-Op').update_layout(xaxis_title='Consultas de Pré-Op', y

#BO
dfe_bo_count = dfe_bo.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
```



```

dfe_bo_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_bo_count = dfe_bo_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_count.columns = ['n', 'count']
dfe_bo_count['perc'] = dfe_bo_count['count']/dfe_bo_count['count'].sum()*100
#display(dfe_bo_count)
px.bar(dfe_bo_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Intervenções em B0').update_layout( xaxis_title='Intervenções em B0', yaxis_title='Porcentagem')

#B0 sem IIV
dfe_bo_s_IIV = dfe_bo.drop(dfe_bo[dfe_bo['des_sub_grupo'] == 'IIV'].index).copy()

dfe_bo_s_IIV_count = dfe_bo_s_IIV.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_s_IIV_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_bo_s_IIV_count = dfe_bo_s_IIV_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_s_IIV_count.columns = ['n', 'count']
dfe_bo_s_IIV_count['perc'] = dfe_bo_s_IIV_count['count']/dfe_bo_s_IIV_count['count'].sum()*100
#display(dfe_bo_s_IIV_count)
px.bar(dfe_bo_s_IIV_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Intervenções em B0 (s/ IIV)').update_layout( xaxis_title='Intervenções em B0 (s/ IIV)', yaxis_title='Porcentagem')

#B0 Catarata
dfe_bo_cat = dfe_bo.loc[dfe_bo['des_sub_grupo'] == 'CATARATA'].copy()

dfe_bo_cat_count = dfe_bo_cat.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_cat_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_bo_cat_count = dfe_bo_cat_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_cat_count.columns = ['n', 'count']
dfe_bo_cat_count['perc'] = dfe_bo_cat_count['count']/dfe_bo_cat_count['count'].sum()*100
#display(dfe_bo_cat_count)
px.bar(dfe_bo_cat_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Intervenções em B0 - Catarata').update_layout( xaxis_title='Intervenções em B0 - Catarata', yaxis_title='Porcentagem')

#B0 IIV
dfe_bo_IIV = dfe_bo.loc[dfe_bo['des_sub_grupo'] == 'IIV'].copy()

dfe_bo_IIV_count = dfe_bo_IIV.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_IIV_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_bo_IIV_count = dfe_bo_IIV_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_IIV_count.columns = ['n', 'count']
dfe_bo_IIV_count['perc'] = dfe_bo_IIV_count['count']/dfe_bo_IIV_count['count'].sum()*100
#display(dfe_bo_IIV_count)
px.bar(dfe_bo_IIV_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Intervenções em B0 - IIV').update_layout( xaxis_title='Intervenções em B0 - IIV', yaxis_title='Porcentagem')

#POS
dfe_pos_count = dfe_pos.groupby(['num_processo']).agg({'num_processo': ['count']}).reset_index()
dfe_pos_count.columns = ['num_processo', 'count1']
dfe_pos_count = dfe_pos_count.groupby(['count1']).agg({'count1': ['count']}).reset_index()
dfe_pos_count.columns = ['n', 'count']
dfe_pos_count['perc'] = dfe_pos_count['count']/dfe_pos_count['count'].sum()*100
#display(dfe_pos_count)
px.bar(dfe_pos_count, x='n', y='perc', barmode='group', title='Consultas de Pós-Op').update_layout( xaxis_title='Consultas de Pós-Op', yaxis_title='Porcentagem')

#Porcentagem de cirurgias tipo 1 e tipo 19
dfe_bo_count2 = dfe_bo.groupby(['cod_tipo_cir']).agg({'cod_tipo_cir': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_count2.columns = ['cod_tipo_cir', 'count']
dfe_bo_count2['perc'] = dfe_bo_count2['count']/dfe_bo_count2['count'].sum()*100
#display(dfe_bo_count2)

px.bar(dfe_bo_count2, x='cod_tipo_cir', y='perc', barmode='group', title='Porcentagem de Tipo de Cirurgia').update_layout( xaxis_title='Tipo de Cirurgia', yaxis_title='Porcentagem')
px.pie(dfe_bo_count2, values='perc', names='cod_tipo_cir')

```

▼ Tipos de Consultas/Intervenções

```

#Porcentagem de cirurgias tipo 1 e tipo 19

dfe_bo['year'] = dfe_bo['dta_intervencao'].dt.isocalendar().year

dfe_bo_count2 = dfe_bo.groupby(['cod_tipo_cir', 'year']).agg({'cod_tipo_cir': ['count']}).reset_index()
dfe_bo_count2.columns = ['cod_tipo_cir', 'year', 'count']
dfe_bo_count2['perc'] = dfe_bo_count2.groupby('year')['count'].apply(lambda x: (x / x.sum() * 100).round())
dfe_bo_count2 = dfe_bo_count2.sort_values(by=['year', 'count'], ascending=[True, False])

fig = px.bar(dfe_bo_count2, x='cod_tipo_cir', y='perc', color='year', barmode='group', title='').update_layout( xaxis_title='Tipo de cirurgia', yaxis_title='Porcentagem')
fig.show()

#Porcentagem de tipos de consulta de Anestesia
dfe_anes_cons_count = dfe_anes.groupby(['descricao']).agg({'descricao': ['count']}).reset_index()
dfe_anes_cons_count.columns = ['descricao', 'count']
dfe_anes_cons_count['perc'] = dfe_anes_cons_count['count']/dfe_anes_cons_count['count'].sum()*100
dfe_anes_cons_count = dfe_anes_cons_count.sort_values(by='perc', ascending = False)
#display(dfe_anes_cons_count)

px.bar(dfe_anes_cons_count, x='descricao', y='perc', barmode='group', title='Porcentagem de Tipos de Consulta de Anestesia').update_layout( xaxis_title='Tipo de Consulta de Anestesia', yaxis_title='Porcentagem')

```

```
px.bar(dfe_anes_cons_count, x=descricao, y=perc, bar_mode=group, title=percentagem de tipos de consulta de anestesia, update_layout
xaxis_title='Tipos de Consulta de Anestesia', yaxis_title='% de Ocorrência').show()
```

▶ Teste

```
[ ] ↳ 6 células ocultas
```

▼ Fluxo Geral do doente Cirúrgico

Move Foreign key

```
#Filtrar Catarata e Glaucoma
dfe_bo_catglau = dfe_bo_loc[dfe_bo['des_sub_grupo'].isin(['CATARATA', 'GLAUCOMA', 'IIV'])].copy()

#ordenar por numero sequencial e por data para ter as cirurgias repetidas juntas
dfe_bo_catglau = dfe_bo_catglau.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_intervencao'])
dfe_bo_catglau = dfe_bo_catglau.reset_index(drop=True)

#display(dfe_bo_catglau)

dfe_pre = dfe_pre.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_consulta'])
dfe_pre = dfe_pre.reset_index(drop=True)

dfe_anes = dfe_anes.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_consulta'])
dfe_anes = dfe_anes.reset_index(drop=True)

dfe_pos = dfe_pos.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_consulta'])
dfe_pos = dfe_pos.reset_index(drop=True)

#df_reg_MCDT = df_reg_MCDT.sort_values(by=['num_processo', 'dta_entrega'])
#df_reg_MCDT = df_reg_MCDT.reset_index(drop=True)

dfe_anes['blo_num_reg'] = 0
dfe_pre['blo_num_reg'] = 0
df_reg_MCDT['blo_num_reg'] = 0
dfe_pos['blo_num_reg'] = 0
```

```
for i, row in dfe_bo_catglau.iterrows():
    ## IIV
    if (i-1)>=0 and dfe_bo_catglau.loc[i-1, 'num_sequencial'] != row['num_sequencial'] and row['des_sub_grupo']=='IIV':
        dfe_pos.loc[(dfe_pos['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_pos['dta_consulta']> row['dta_intervencao']), 'blo_num_reg']

    elif (i-1)>=0 and dfe_bo_catglau.loc[i-1, 'num_sequencial'] == row['num_sequencial'] and row['des_sub_grupo']=='IIV':
        dfe_pos.loc[(dfe_pos['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_pos['dta_consulta']> row['dta_intervencao']), 'blo_num_reg']

    ##CATARATA E GLAUCOMA
    elif (i-1)>=0 and dfe_bo_catglau.loc[i-1, 'num_sequencial'] != row['num_sequencial'] and (row['des_sub_grupo']=='CATARATA' or row['des_sub_grupo']=='GLAUCOMA'):
        dfe_pos.loc[(dfe_pos['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_pos['nome_clinico'] == row['nome_clinico']) & (dfe_pos['dta_consulta']> row['dta_intervencao']), 'blo_num_reg']
        dfe_pre.loc[(dfe_pre['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_pre['dta_consulta'] < row['dta_intervencao']) & (dfe_pre['dta_consulta'] > row['dta_intervencao']), 'blo_num_reg']
        datas_pre = dfe_pre.loc[(dfe_pre['blo_num_reg'] == row['blo_num_reg']), ['dta_consulta']] #retirar data de pre
        if not datas_pre.empty: #caso haja um pré vamos averiguar a consulta de anes
            val = datas_pre.iloc[0,0]
            dfe_anes.loc[(dfe_anes['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_anes['dta_consulta'] > row['dta_registro']) & (dfe_anes['blo_num_reg'] == row['blo_num_reg']), 'dta_consulta']
            if not datas_anes.empty:
                val = datas_anes.iloc[0]
                df_reg_MCDT.loc[(df_reg_MCDT['num_processo'] == row['num_processo']) & (df_reg_MCDT['dta_proposta'] == row['dta_registro']) & (df_reg_MCDT['dta_consulta'] == val), 'blo_num_reg']

    elif (i-1)>=0 and dfe_bo_catglau.loc[i-1, 'num_sequencial'] == row['num_sequencial'] and (row['des_sub_grupo']=='CATARATA' or row['des_sub_grupo']=='GLAUCOMA'):
        dfe_pos.loc[(dfe_pos['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_pos['nome_clinico'] == row['nome_clinico']) & (dfe_pos['dta_consulta']> row['dta_intervencao']), 'blo_num_reg']
        # Se consulta de Pre da 2ª cirurgia é após a 1ª cirurgia
        dfe_pre.loc[(dfe_pre['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_pre['dta_consulta'] > dfe_bo_catglau.loc[i-1, 'dta_intervencao']), 'blo_num_reg']
        datas_pre = dfe_pre.loc[(dfe_pre['blo_num_reg'] == row['blo_num_reg']), ['dta_consulta']] #retirar data de pre
        if not datas_pre.empty: #caso haja um pré vamos averiguar a consulta de anes
            val = datas_pre.iloc[0,0]
            dfe_anes.loc[(dfe_anes['num_sequencial'] == row['num_sequencial']) & (dfe_anes['dta_consulta'] > row['dta_registro']) & (dfe_anes['blo_num_reg'] == row['blo_num_reg']), 'dta_consulta']
            if not datas_anes.empty:
                val = datas_anes.iloc[0]
                df_reg_MCDT.loc[(df_reg_MCDT['num_processo'] == row['num_processo']) & (df_reg_MCDT['dta_proposta'] == row['dta_registro']) & (df_reg_MCDT['dta_consulta'] == val), 'blo_num_reg']
```

Merge

```

def remove_rows_with_zero(df_list):
    for df in df_list:
        df.drop(df[df['blo_num_reg'] == 0].index, inplace=True)

dfe_pre = dfe_pre.loc[dfe_pre['blo_num_reg']!=0]
dfe_anes = dfe_anes.loc[dfe_anes['blo_num_reg']!=0]
dfe_pos = dfe_pos.loc[dfe_pos['blo_num_reg']!=0]
df_reg_MCDT = df_reg_MCDT.loc[df_reg_MCDT['blo_num_reg']!=0]

dfe_bo2 = dfe_bo_catglau.copy()

dfe_pre2 = dfe_pre.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo']).agg({'dta_consulta': ['min', 'max', lambda x: (x.max() - x.min())], 'dta_min_pre': 'dta_min_pre', 'dta_max_pre': 'diferenca_dta_pre'})
dfe_pre2.columns = ['dta_min_pre', 'dta_max_pre', 'diferenca_dta_pre']
dfe_pre2['num_datas_pre'] = dfe_pre.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo'])['dta_consulta'].apply(lambda x: len(x)).values
dfe_pre2.reset_index(inplace=True)
#display(dfe_pre2)

dfe_pos2 = dfe_pos.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo']).apply(lambda x: pd.Series(x['dta_consulta'].values[:3])).ur
dfe_pos2.columns = ['dta_1_pos', 'dta_2_pos', 'dta_3_pos']
dfe_pos2['num_datas_pos'] = dfe_pos.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo'])['dta_consulta'].apply(lambda x: len(x)).values
dfe_pos2.reset_index(inplace=True)
#display(dfe_pos2)

dfe_anes2 = dfe_anes.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo']).agg({'dta_consulta': ['min', 'max', lambda x: (x.max() - x.min())], 'dta_min_anes': 'dta_min_anes', 'dta_max_anes': 'diferenca_dta_anes'})
dfe_anes2.columns = ['dta_min_anes', 'dta_max_anes', 'diferenca_dta_anes']
dfe_anes2['num_datas_anes'] = dfe_anes.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo'])['dta_consulta'].apply(lambda x: len(x)).values
dfe_anes2.reset_index(inplace=True)
#display(dfe_anes2)

df_reg_MCDT2 = df_reg_MCDT.groupby(['blo_num_reg', 'num_processo']).agg({'dta_entrega': ['min', 'max', lambda x: (x.max() - x.min()).days], 'dta_min_MCDT': 'dta_min_MCDT', 'dta_max_MCDT': 'diferenca_dta_MCDT'})
df_reg_MCDT2.columns = ['dta_min_MCDT', 'dta_max_MCDT', 'diferenca_dta_MCDT']
df_reg_MCDT2['num_datas_MCDT'] = df_reg_MCDT.groupby(['blo_num_reg', 'num_processo'])['dta_entrega'].apply(lambda x: len(x)).values
df_reg_MCDT2.reset_index(inplace=True)
#display(df_reg_MCDT2)

#juntar dfs
df_MERGE = pd.merge(df_reg_MCDT2, pd.merge(dfe_anes2, pd.merge(dfe_pre2, pd.merge(dfe_bo2, dfe_pos2, on=['blo_num_reg', 'num_sequencial', 'num_processo'], r
df_MERGE.columns

df_MERGE = df_MERGE[['blo_num_reg', 'des_sub_grupo', 'num_processo', 'num_sequencial', 'ordem_olho', 'lateralidade', 'repeticao_olho', 'idade', 'dta_min_MCDT', 'dta_max_MCDT', 'diferenca_dta_MCDT', 'num_datas_MCDT', 'dta_min_anes', 'dta_max_anes', 'diferenca_dta_anes', 'dta_min_pre', 'dta_max_pre', 'diferenca_dta_pre', 'num_datas_pre', 'dta_1_pos', 'dta_2_pos', 'dta_3_pos', 'num_datas_pos', 'nome_clinico', 'dta_intervencao', 'dta_registro', 'dta_validacao', 'dta_consentimento', 'prioridade', 'des_sala', 'cc

#display(df_MERGE)

#df_MERGE.to_excel(r'pesado.xlsx', sheet_name='pesado', index=False)

```

Move Foreign key

```

#Filtrar Catarata e Glaucoma
dfe_bo_catglau = dfe_bo.loc[dfe_bo['des_sub_grupo'].isin(['CATARATA', 'GLAUCOMA', 'IIV'])].copy()

#ordenar por numero sequencial e por data para ter as cirurgias repetidas juntas
dfe_bo_catglau = dfe_bo_catglau.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_intervencao'])
dfe_bo_catglau = dfe_bo_catglau.reset_index(drop=True)

#display(dfe_bo_catglau)

dfe_pre = dfe_pre.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_consulta'])
dfe_pre = dfe_pre.reset_index(drop=True)

dfe_anes = dfe_anes.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_consulta'])
dfe_anes = dfe_anes.reset_index(drop=True)

dfe_pos = dfe_pos.sort_values(by=['num_sequencial', 'dta_consulta'])
dfe_pos = dfe_pos.reset_index(drop=True)

#df_reg_MCDT = df_reg_MCDT.sort_values(by=['num_processo', 'dta_entrega'])
#df_reg_MCDT = df_reg_MCDT.reset_index(drop=True)

dfe_anes['blo_num_reg'] = 0
dfe_pre['blo_num_reg'] = 0
df_reg_MCDT['blo_num_reg'] = 0
dfe_pos['blo_num_reg'] = 0

for i, row in dfe_bo_catglau.iterrows():
    ## IIV

```

```

if (i-1>=0 and row['des_sub_grupo']=='IIV'):
    dfe_pos.loc[(dfe_pos['num_sequential'] == row['num_sequential']) & (dfe_pos['dta_consulta'] > row['dta_intervencao']), 'blo_num_reg']

##CATARATA E GLAUCOMA
elif (i-1>=0 and (row['des_sub_grupo']=='CATARATA' or row['des_sub_grupo']=='GLAUCOMA' )) or i==0:
    dfe_pos.loc[(dfe_pos['num_sequential'] == row['num_sequential']) & (dfe_pos['nome_clinico'] == row['nome_clinico']) & (dfe_pos['dta_c
dfe_pre.loc[(dfe_pre['num_sequential'] == row['num_sequential']) & (dfe_pre['dta_consulta'] < row['dta_intervencao']) & (dfe_pre['dta_
dfe_anes.loc[(dfe_anes['num_sequential'] == row['num_sequential']) & (dfe_anes['dta_consulta'] < row['dta_intervencao']) & (dfe_anes[
df_reg_MCDT.loc[(df_reg_MCDT['num_processo'] == row['num_processo']) & (df_reg_MCDT['dta_proposta'] == row['dta_registo']) & (df_reg

```

Merge

```

def remove_rows_with_zero(df_list):
    for df in df_list:
        df.drop(df[df['blo_num_reg'] == 0].index, inplace=True)

dfe_pre = dfe_pre.loc[dfe_pre['blo_num_reg']!=0]
dfe_anes = dfe_anes.loc[dfe_anes['blo_num_reg']!=0]
dfe_pos = dfe_pos.loc[dfe_pos['blo_num_reg']!=0]
df_reg_MCDT = df_reg_MCDT.loc[df_reg_MCDT['blo_num_reg']!=0]

dfe_bo2 = dfe_bo_catglau.copy()

dfe_pre2 = dfe_pre.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequential', 'num_processo']).agg({'dta_consulta': ['min', 'max', lambda x: (x.max() - x.mi
dfe_pre2.columns = ['dta_min_pre', 'dta_max_pre', 'diferenca_dta_pre']
dfe_pre2['num_datas_pre'] = dfe_pre.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequential', 'num_processo'])['dta_consulta'].apply(lambda x: len(x)).va
dfe_pre2.reset_index(inplace=True)
#display(dfe_pre2)

dfe_pos2 = dfe_pos.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequential', 'num_processo']).apply(lambda x: pd.Series(x['dta_consulta'].values[:3])).ur
dfe_pos2.columns = ['dta_1_pos', 'dta_2_pos', 'dta_3_pos']
dfe_pos2['num_datas_pos'] = dfe_pos.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequential', 'num_processo'])['dta_consulta'].apply(lambda x: len(x)).va
dfe_pos2.reset_index(inplace=True)
#display(dfe_pos2)

dfe_anes2 = dfe_anes.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequential', 'num_processo']).agg({'dta_consulta': ['min', 'max', lambda x: (x.max() - x.
dfe_anes2.columns = ['dta_min_ane', 'dta_max_ane', 'diferenca_dta_ane']
dfe_anes2['num_datas_ane'] = dfe_anes.groupby(['blo_num_reg', 'num_sequential', 'num_processo'])['dta_consulta'].apply(lambda x: len(x))
dfe_anes2.reset_index(inplace=True)
#display(dfe_anes2)

df_reg_MCDT2 = df_reg_MCDT.groupby(['blo_num_reg', 'num_processo']).agg({'dta_entrega': ['min', 'max', lambda x: (x.max() - x.min()).days'
df_reg_MCDT2.columns = ['dta_min_MCDT', 'dta_max_MCDT', 'diferenca_dta_MCDT']
df_reg_MCDT2['num_datas_MCDT'] = df_reg_MCDT.groupby(['blo_num_reg', 'num_processo'])['dta_entrega'].apply(lambda x: len(x)).values
df_reg_MCDT2.reset_index(inplace=True)
#display(df_reg_MCDT2)

#juntar dfs
df_MERGE = pd.merge(df_reg_MCDT2, pd.merge(dfe_anes2, pd.merge(dfe_pre2, pd.merge(dfe_bo2, dfe_pos2, on=['blo_num_reg', 'num_sequential', 'r
df_MERGE.columns

df_MERGE = df_MERGE[['blo_num_reg', 'des_sub_grupo', 'num_processo', 'num_sequential', 'ordem_olho', 'lateralidade', 'repeticao_olho', 'idade'
'dta_min_MCDT', 'dta_max_MCDT', 'diferenca_dta_MCDT', 'num_datas_MCDT', 'dta_min_ane', 'dta_max_ane', 'diferenca_dt
'dta_min_pre', 'dta_max_pre', 'diferenca_dta_pre', 'num_datas_pre', 'dta_1_pos', 'dta_2_pos', 'dta_3_pos', 'num_datas_
'nome_clinico', 'dta_intervencao', 'dta_registo', 'dta_validacao', 'dta_consentimento', 'prioridade', 'des_sala', 'cc

#display(df_MERGE)

#df_MERGE.to_excel(r'pesado.xlsx', sheet_name='pesado', index=False)

```

▼ Bloco Operatorio

▼ Tabela Pivot

```

#cruzar dados do bo com o boh
dfe_boh_info = pd.merge(dfe_boh, dfe_bo, on='blo_num_reg', how='outer')

#tratar dados BOH colunas para linhas
#mais tarde vou ter que acrescentar no index o medico, o tipo de cirur para saber se é extra ou n, etc
pivot_boh = dfe_boh_info.pivot_table(values='h_admissao', index=['blo_num_reg', 'num_sequential_x', 'dta_intervencao_x', 'des_sala', 'des_g
pivot_boh = pivot_boh.rename(columns={
    'Codigo Tipo Horas SC: Entrada Doente B0': 'entrada_B0',
    'Codigo Tipo Horas SC: Doente na Sala': 'doente_na_sala',
    'Codigo Tipo Horas SC: Doente na Sala (repeticao)': 'doente_na_sala_repeticao',
    'Codigo Tipo Horas SC: Doente na Sala (lateralidade)': 'doente_na_sala_lateralidade',
    'Codigo Tipo Horas SC: Doente na Sala (ordem_olho)': 'doente_na_sala_ordem_olho',
    'Codigo Tipo Horas SC: Doente na Sala (prioridade)': 'doente_na_sala_prioridade'
})

```

```

'Codigo Tipo Horas SC: Inicio Cirurgia': 'inicio_cirurgia',
'Codigo Tipo Horas SC: Inicio Anestesia': 'inicio_anes',
'Codigo Tipo Horas SC: Fim Cirurgia': 'fim_cirurgia',
'Codigo Tipo Horas SC: Saida da Sala': 'saida_sala',
'cod_tipo_cir': 'cod_tipo_cir'
}).reset_index()

#retirar NaN NaT
pivot_boh=pivot_boh.dropna(subset=['entrada_BO', 'saida_sala'])

#passar para datetime
pivot_boh['entrada_BO'] = pd.to_datetime(pivot_boh['entrada_BO'], format='%H:%M:%S')
pivot_boh['doente_na_sala'] = pd.to_datetime(pivot_boh['doente_na_sala'], format='%H:%M:%S')
pivot_boh['inicio_cirurgia'] = pd.to_datetime(pivot_boh['inicio_cirurgia'], format='%H:%M:%S')
pivot_boh['fim_cirurgia'] = pd.to_datetime(pivot_boh['fim_cirurgia'], format='%H:%M:%S')
pivot_boh['saida_sala'] = pd.to_datetime(pivot_boh['saida_sala'], format='%H:%M:%S')

#sort valores por data e por hora de entrada
pivot_boh = pivot_boh.sort_values(by=["dta_intervencao_x", "entrada_BO"])
pivot_boh['LT'] = (pivot_boh['saida_sala'] - pivot_boh['entrada_BO']).dt.total_seconds() / 60
pivot_boh['week'] = pivot_boh['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().week
pivot_boh['year'] = pivot_boh['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().year
pivot_boh['day'] = pivot_boh['dta_intervencao_x'].dt.day_name()

pivot_boh = pivot_boh.drop('inicio_anes', axis=1)

#Sort
pivot_boh = pivot_boh.sort_values(['dta_intervencao_x', 'des_sala', 'inicio_cirurgia']).reset_index()

display(pivot_boh)
pivot_boh.to_excel(r'I0GP Analise Dados2.xlsx', sheet_name='Pivot BOH', index=False)

```

▼ Pareto BO

```

#display(pivot_boh)
pivot_boh_count = pivot_boh.groupby(['des_grupo', 'year']).agg({'des_grupo': ['count']}).reset_index()
pivot_boh_count.columns = ['des_grupo', 'year', 'count']
pivot_boh_count['perc'] = pivot_boh_count.groupby('year')['count'].apply(lambda x: (x / x.sum()) * 100).round()
pivot_boh_count = pivot_boh_count.sort_values(by=['year', 'count'], ascending=[True, False])
display(pivot_boh_count)
px.bar(pivot_boh_count, x='des_grupo', y='perc', color='year', barmode='group', title='Pareto').update_layout(xaxis_title='Especialidade')

pivot_boh_count = pivot_boh.groupby(['des_grupo', 'des_sub_grupo', 'year']).agg({'des_sub_grupo': ['count']}).reset_index()
pivot_boh_count.columns = ['des_grupo', 'des_sub_grupo', 'year', 'count']
pivot_boh_count['perc'] = pivot_boh_count.groupby('year')['count'].apply(lambda x: (x / x.sum()) * 100).round()
pivot_boh_count = pivot_boh_count.sort_values(by=['year', 'count'], ascending=[True, False])
display(pivot_boh_count)
px.bar(pivot_boh_count, x='des_sub_grupo', y='perc', color='year', barmode='group', title='Pareto').update_layout(xaxis_title='Especialidade')

```

▼ WIP BO

```

#df1 - dados do bloco real ou seja sem as IIVs
df1 = pivot_boh.drop(pivot_boh[pivot_boh['des_sub_grupo'] == 'IIV'].index).copy()
#display(df1)

#arredondar intervalos
df1['entradaRounded'] = df1['entrada_BO'].dt.floor('30min').dt.time
df1['saidaRounded'] = df1['saida_sala'].dt.floor('30min').dt.time

#dia da semana
df1['dia_semana'] = pd.to_datetime(pivot_boh['dta_intervencao_x'])
df1['dia_semana'] = df1['dia_semana'].dt.weekday
#display(df1)

#número de dias válidos de BOH
dia_boh_count = df1['dta_intervencao_x'].value_counts()
num_dias_boh = len(dia_boh_count)
#print(num_dias_boh) #=537

#agrupar por Entrada-df2 e por Saida-df3
df2 = df1.groupby(['dta_intervencao_x', 'entradaRounded']).agg({'entradaRounded': ['count']}).reset_index()
df3 = df1.groupby(['dta_intervencao_x', 'saidaRounded']).agg({'saidaRounded': ['count']}).reset_index()

df2 = df2.rename(columns={'entradaRounded': 'hora'})
df3 = df3.rename(columns={'saidaRounded': 'hora'})
df2 = pd.DataFrame(df2.values, columns=['dta_intervencao_x', 'hora', 'entrada_BO_count'])
df3 = pd.DataFrame(df3.values, columns=['dta_intervencao_x', 'hora', 'saida_sala_count'])

```

```

#taxa de salas utilizadas de BO / dia
df4 = df1.groupby(['dta_intervencao_x']).agg({'des_sala': pd.Series.nunique}).reset_index()
df4['taxa_sala'] = df4['des_sala']/4
#display(df4)
#px.scatter(df4, x='dta_intervencao_x', y='des_sala').show()

#WIP bloco
wip_boh = pd.merge(df2, df3, on=['dta_intervencao_x', 'hora'], how='outer').sort_values(by=['dta_intervencao_x', 'hora']).fillna(0).reset_index()
#display(wip_boh)

wip_boh['wip'] = 0
for idx in wip_boh.index:
    if idx == 0:
        wip_boh['wip'][idx] = (wip_boh['entrada_BO_count'][idx] - wip_boh['saida_sala_count'][idx])
        #caso em que muda o dia e reseta o wip
    elif wip_boh['dta_intervencao_x'][idx] != wip_boh['dta_intervencao_x'][idx-1]:
        wip_boh['wip'][idx] = (wip_boh['entrada_BO_count'][idx] - wip_boh['saida_sala_count'][idx])
    else:
        wip_boh['wip'][idx] = wip_boh['wip'][idx-1] + (wip_boh['entrada_BO_count'][idx] - wip_boh['saida_sala_count'][idx])

wip_boh = pd.merge(wip_boh, df4, on='dta_intervencao_x', how='outer')

wip_boh['dta_intervencao_x'] = pd.to_datetime(wip_boh['dta_intervencao_x'], format='%Y:%m:%d')
wip_boh['year'] = wip_boh['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().year
wip_boh['week'] = wip_boh['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().week
wip_boh['day'] = wip_boh['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().day
display(wip_boh)

# Variação do WIP médio ao longo do dia
wip_boh_media = wip_boh.groupby('hora')['wip'].mean().reset_index()
fig = px.line(wip_boh_media, x='hora', y='wip')
fig.show()

#display(wip_boh_media)

wip_boh.to_excel(r'IOGP Analise Dados3.xlsx', sheet_name='WIP BOH', index=False)

```

▼ WIP IIV

```

#df1 - dados do bloco real ou seja sem as IIVs
df1 = pivot_boh.drop(pivot_boh[pivot_boh['des_sub_grupo'] != 'IIV'].index).copy()
#display(df1)

#arredondar intervalos
df1['entradaRounded'] = df1['entrada_BO'].dt.floor('30min').dt.time
df1['saidaRounded'] = df1['saida_sala'].dt.floor('30min').dt.time

#dia da semana
df1['dia_semana'] = pd.to_datetime(pivot_boh['dta_intervencao_x'])
df1['dia_semana'] = df1['dia_semana'].dt.weekday
#display(df1)

#número de dias válidos de BOH
dia_boh_count = df1['dta_intervencao_x'].value_counts()
num_dias_boh = len(dia_boh_count)
#print(num_dias_boh) #=537

#agrupar por Entrada-df2 e por Saida-df3
df2 = df1.groupby(['dta_intervencao_x', 'entradaRounded']).agg({'entradaRounded': ['count']}).reset_index()
df3 = df1.groupby(['dta_intervencao_x', 'saidaRounded']).agg({'saidaRounded': ['count']}).reset_index()

df2 = df2.rename(columns={'entradaRounded': 'hora'})
df3 = df3.rename(columns={'saidaRounded': 'hora'})
df2 = pd.DataFrame(df2.values, columns=['dta_intervencao_x', 'hora', 'entrada_BO_count'])
df3 = pd.DataFrame(df3.values, columns=['dta_intervencao_x', 'hora', 'saida_sala_count'])

#taxa de salas utilizadas de BO / dia
df4 = df1.groupby(['dta_intervencao_x']).agg({'des_sala': pd.Series.nunique}).reset_index()
df4['taxa_sala'] = df4['des_sala']/1
#display(df4)
#px.scatter(df4, x='dta_intervencao_x', y='des_sala').show()

#WIP bloco
wip_iiv = pd.merge(df2, df3, on=['dta_intervencao_x', 'hora'], how='outer').sort_values(by=['dta_intervencao_x', 'hora']).fillna(0).reset_index()
#display(wip_iiv)

wip_iiv['wip'] = 0
for idx in wip_iiv.index:

```

```

for idx in wip_iiv.index:
    if idx == 0:
        wip_iiv['wip'][idx] = (wip_iiv['entrada_BO_count'][idx] - wip_iiv['saida_sala_count'][idx])
        #caso em que muda o dia e reseta o wip
    elif wip_iiv['dta_intervencao_x'][idx] != wip_iiv['dta_intervencao_x'][idx-1]:
        wip_iiv['wip'][idx] = (wip_iiv['entrada_BO_count'][idx] - wip_iiv['saida_sala_count'][idx])
    else:
        wip_iiv['wip'][idx] = wip_iiv['wip'][idx-1] + (wip_iiv['entrada_BO_count'][idx] - wip_iiv['saida_sala_count'][idx])

wip_iiv = pd.merge(wip_iiv, df4, on='dta_intervencao_x', how='outer')

wip_iiv['dta_intervencao_x'] = pd.to_datetime(wip_iiv['dta_intervencao_x'], format='%Y:%m:%d')
wip_iiv['year'] = wip_iiv['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().year
wip_iiv['week'] = wip_iiv['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().week
wip_iiv['day'] = wip_iiv['dta_intervencao_x'].dt.isocalendar().day

display(wip_iiv)

# Variação do WIP médio ao longo do dia
wip_iiv_media = wip_iiv.groupby('hora')['wip'].mean().reset_index()
fig = px.line(wip_iiv_media, x='hora', y='wip')
fig.show()

wip_iiv.to_excel(r'IOGP Analise Dados3.xlsx', sheet_name='WIP IIV', index=False)

```

▼ Tempos de Ciclo BO

```

#display(df1)
df_tempciclo = pd.DataFrame()
df_tempciclo['blo_num_reg']=df1['blo_num_reg']
df_tempciclo['chegada - sala'] = (df1['doente_na_sala'] - df1['entrada_BO']).dt.total_seconds() / 60
df_tempciclo['sala - inicio_cirurgia'] = (df1['inicio_cirurgia'] - df1['doente_na_sala']).dt.total_seconds() / 60
df_tempciclo['inicio_cirurgia - fim_cirurgia'] = (df1['fim_cirurgia'] - df1['inicio_cirurgia']).dt.total_seconds() / 60
df_tempciclo['fim_cirurgia - saida'] = (df1['saida_sala'] - df1['fim_cirurgia']).dt.total_seconds() / 60

display(df_tempciclo)
px.box(df_tempciclo, y=['chegada - sala', 'sala - inicio_cirurgia', 'inicio_cirurgia - fim_cirurgia', 'fim_cirurgia - saida'], title='Tempos de Ciclo').

```

▼ TurnOver's

```

turnover = pivot_boh.copy()
turnover['turnover'] = pd.NaT
turnover['muda_esp'] = False
turnover['tempo_cirurgia'] = pd.NaT

for idx in turnover.index:
    turnover['tempo_cirurgia'][idx] = (turnover['fim_cirurgia'][idx] - turnover['inicio_cirurgia'][idx]).total_seconds()/60
    if idx>=1 and turnover['dta_intervencao_x'][idx] == turnover['dta_intervencao_x'][idx-1] and turnover['des_sala'][idx] == turnover['des_sala'][idx-1]:
        turnover['turnover'][idx] = (turnover['doente_na_sala'][idx] - turnover['saida_sala'][idx-1]).total_seconds() /60
        if turnover['des_grupo'][idx] != turnover['des_grupo'][idx-1]:
            turnover['muda_esp'][idx] = True

import datetime
#acrescentar periodo Manha ou Tarde
turnover['periodo1'] = turnover['doente_na_sala'].apply(lambda x: 'M' if x.time() < datetime.time(15, 00, 0) else 'T')

#excluir outliers negativos (valores mal tirados) - Samuel
turnover.drop(turnover[turnover['turnover'] < 0].index, inplace=True)
display(turnover)

turnover.to_csv('turnover.csv', index=False)

fig = px.box(turnover, y='turnover', color='cod_tipo_cir', facet_col='des_sub_grupo', facet_row='muda_esp')
fig.show()
#ver se demora mais tempo quando muda a especialidade
#não tenho grande leitura a partir destes dados

```

▼ Taxa de Ocupação

```

df_tax_ocup = turnover.groupby(['dta_intervencao_x', 'day', 'des_sala', 'cod_tipo_cir', 'periodo1']).agg({'turnover': ['sum'], 'tempo_cirurgia': ['sum']})

```

```
df_tax_ocup.columns = df_tax_ocup.columns.droplevel(1)

#tempo disponível para manhã e tarde
df_tax_ocup['tempo_disp'] = df_tax_ocup['periodo1'].apply(lambda x: 60*7 if x=='M' else 60*5)
df_tax_ocup['tax_ocup'] = (df_tax_ocup['tempo_cirurg'] + df_tax_ocup['turnover']) / df_tax_ocup['tempo_disp'] * 100

#df7 = df_tax_ocup.groupby(['des_sala', 'cod_tipo_cir']).agg({'tax_ocup': ['mean', 'median']})
#df8 = df_tax_ocup.groupby(['des_sala']).agg({'tax_ocup': ['mean', 'median', 'std']})

display(df_tax_ocup)
px.box(df_tax_ocup, y='tax_ocup', color='des_sala', facet_row='periodo1', facet_col='day').show()
```

▶ Horário BO

```
[ ] 1 célula oculta
```

▶ teste

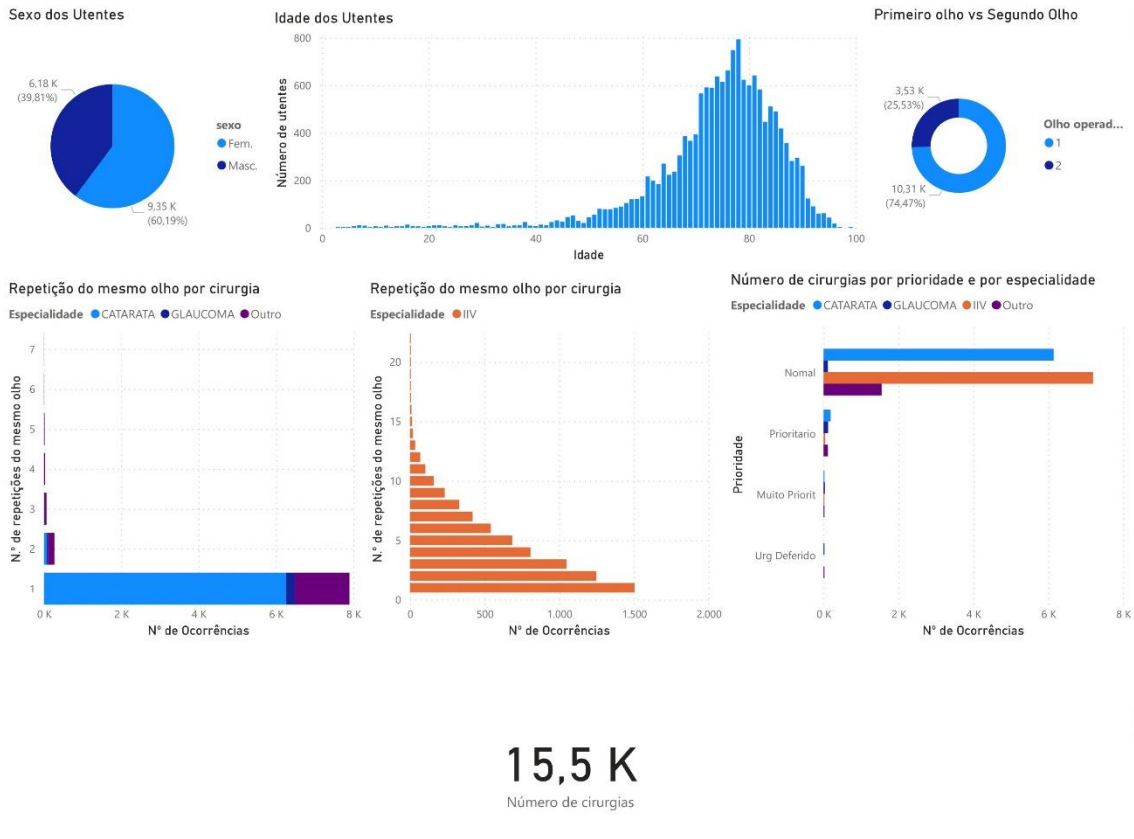
```
[ ] 1 célula oculta
```

▼ Export Excel

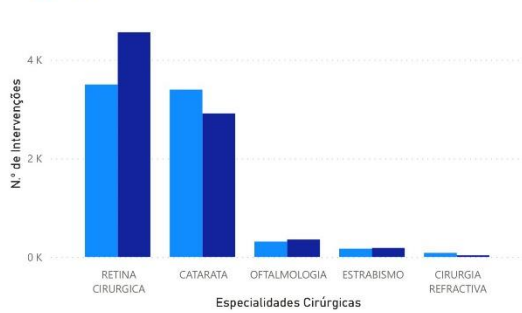
```
with pd.ExcelWriter('TratDados.xlsx') as writer:
    dfe_anes.to_excel(writer, sheet_name='df_anes', index=False)
    dfe_pre.to_excel(writer, sheet_name='df_pre', index=False)
    dfe_pos.to_excel(writer, sheet_name='df_pos', index=False)
    dfe_bo.to_excel(writer, sheet_name='df_bo', index=False)
    dfe_boh.to_excel(writer, sheet_name='df_boh', index=False)
    df_reg_MCDT.to_excel(writer, sheet_name='df_reg_MCDT', index=False)
    df_MERGE.to_excel(writer, sheet_name='df_FluxoUtente', index=False)
    pivot_boh.to_excel(writer, sheet_name='pivot_boh', index=False)
    wip_boh.to_excel(writer, sheet_name='WIP BO', index=False)
    wip_iiv.to_excel(writer, sheet_name='WIP IIV', index=False)
    turnover.to_excel(writer, sheet_name='turnover', index=False)
    df_tax_ocup.to_excel(writer, sheet_name='df_tax_ocup', index=False)
```



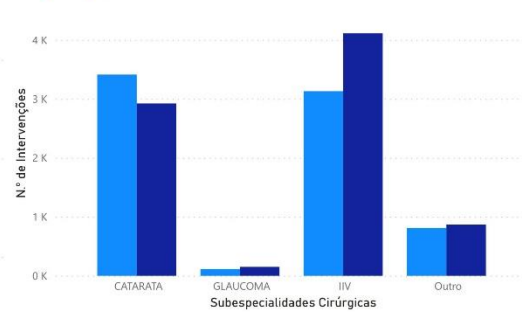
APÊNDICE B - DASHBOARD POWER BI

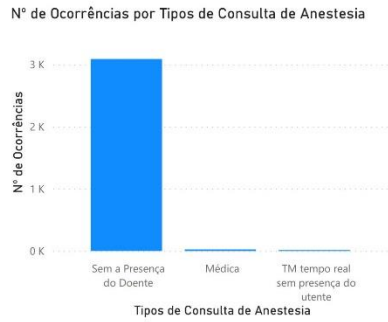
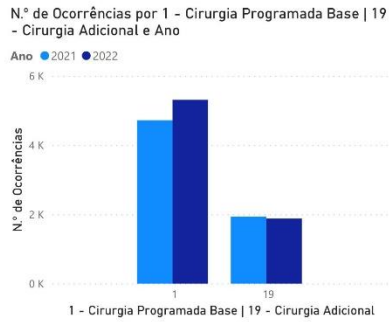


N.º de Intervenções por Especialidades Cirúrgicas e Ano



N.º de Intervenções por Subespecialidades Cirúrgicas e Ano





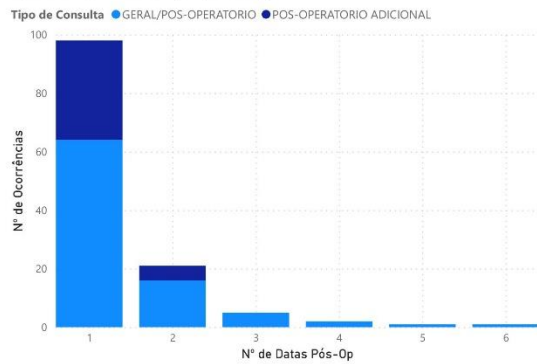
- prioridade
- Muito Priorit
 - Normal
 - Prioritário

- ordem_olho
- 1
 - 2

03-06-2019 29-12-2022

- des_sub_grupo
- CATARATA
 - GLAUCOMA
 - IIV

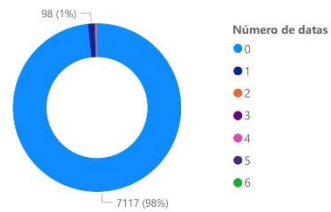
Número de consultas de pós por cirurgia

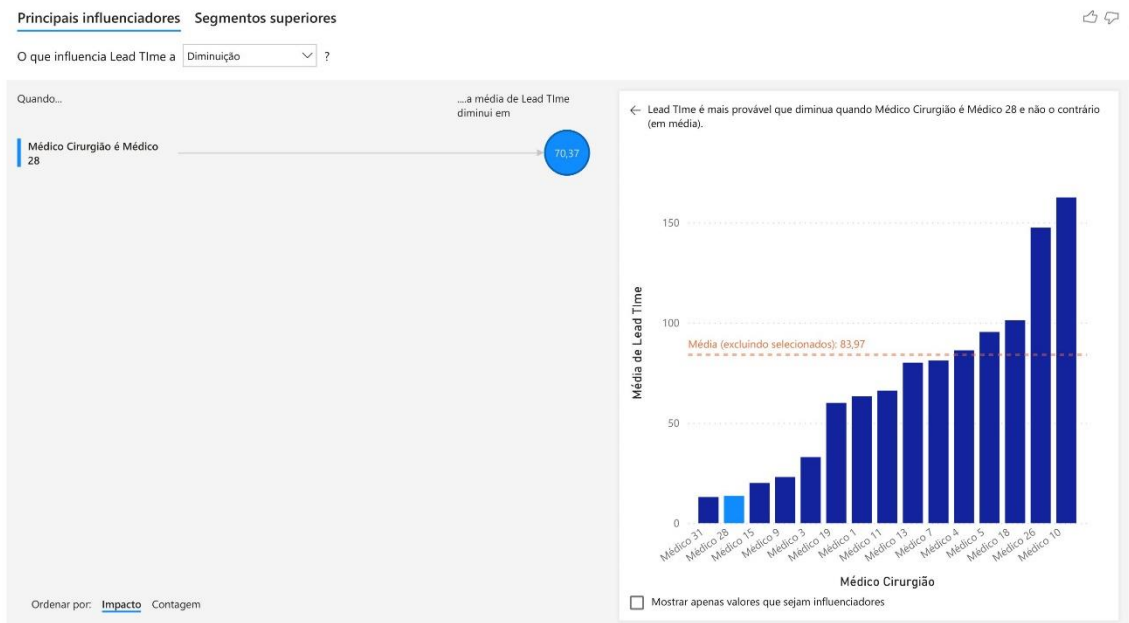
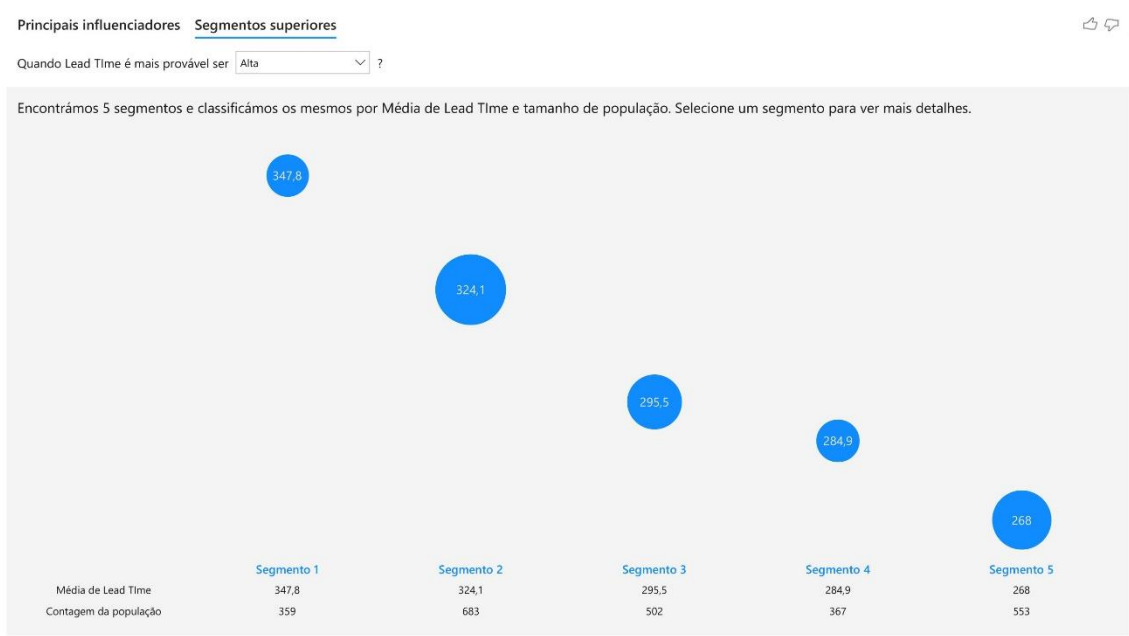


Número de consultas de pós por cirurgia

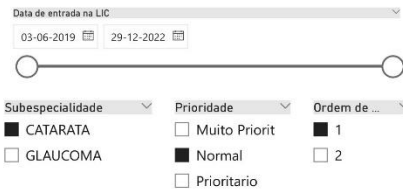


Número de consultas de pós por cirurgia

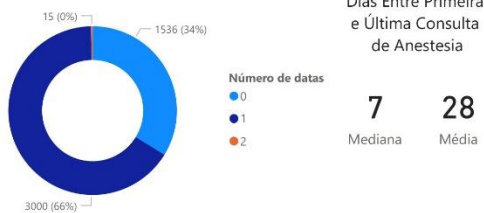




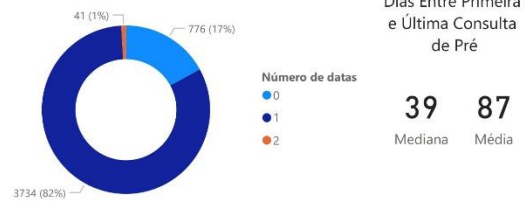
Número de entregas de MCDT por cirurgia



Número de consultas de anestesia por cirurgia



Número de consultas de pré por cirurgia

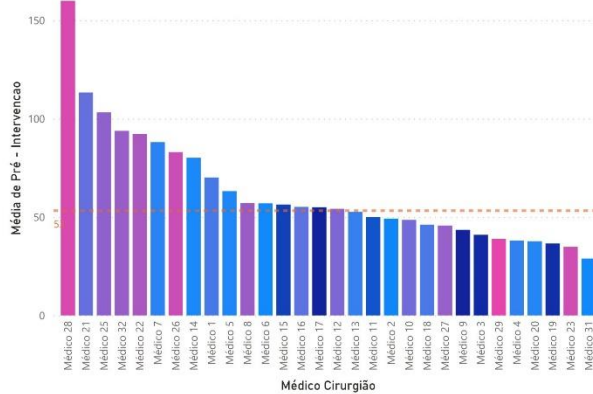


Influência do Médico no Pré-Op

13,84 K
 Contagem de blo_num_reg

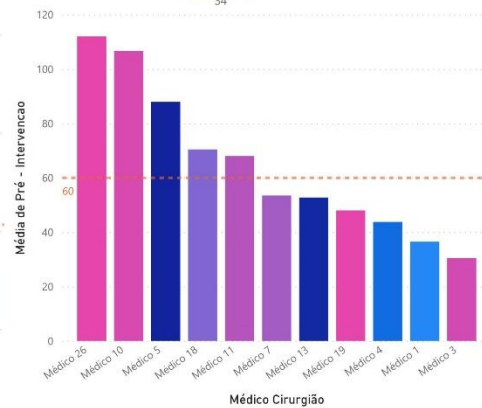
Influência do Médico no Pré - Catarata

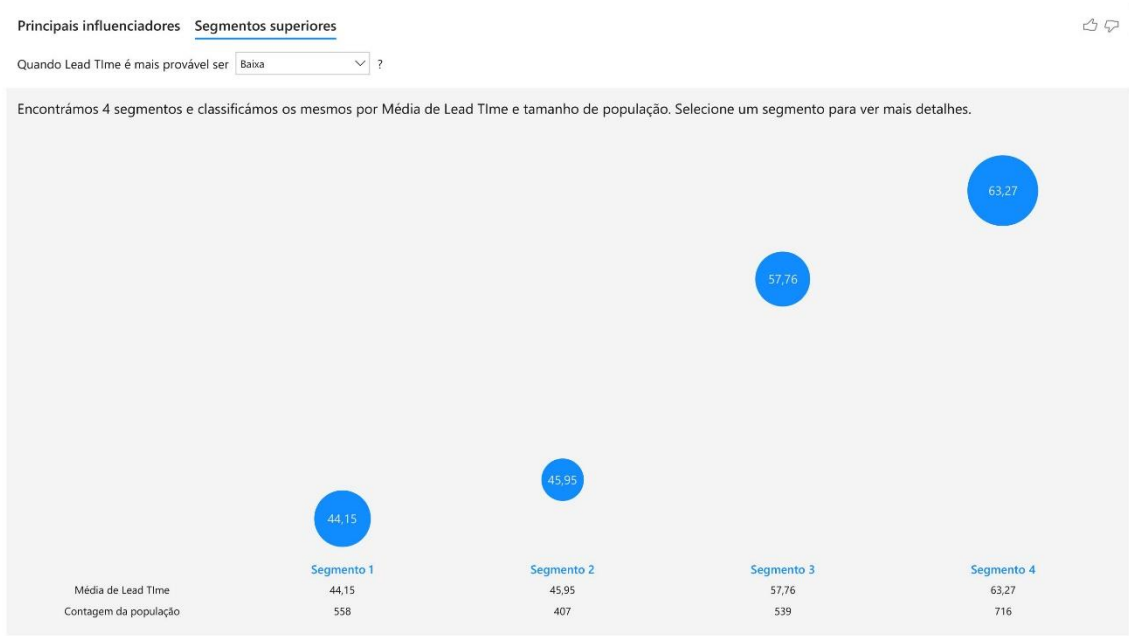
N.º de Cirurgias com Pré-Op: 10 (249) a 2 (488)



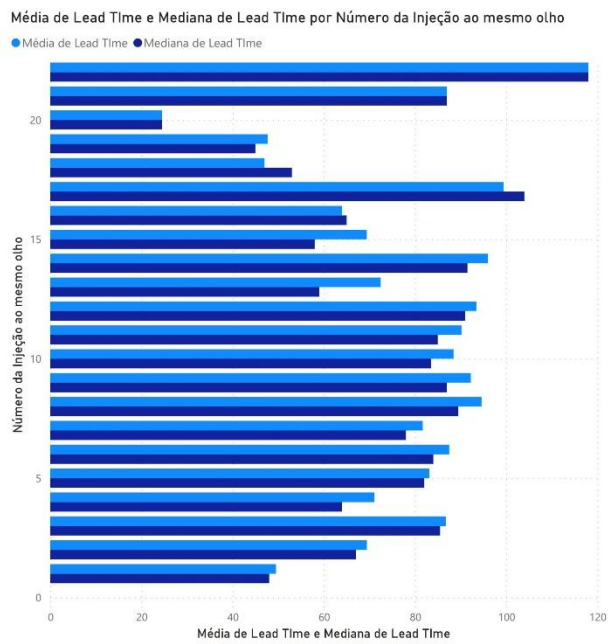
Influência do Médico no Pré - Glaucoma

N.º de Cirurgias com Pré-Op: 2 (34) a 6 (66)





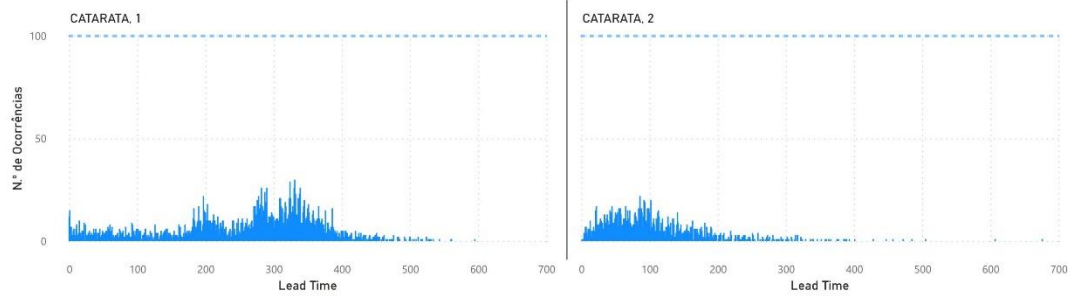
Tempo entre IIV's



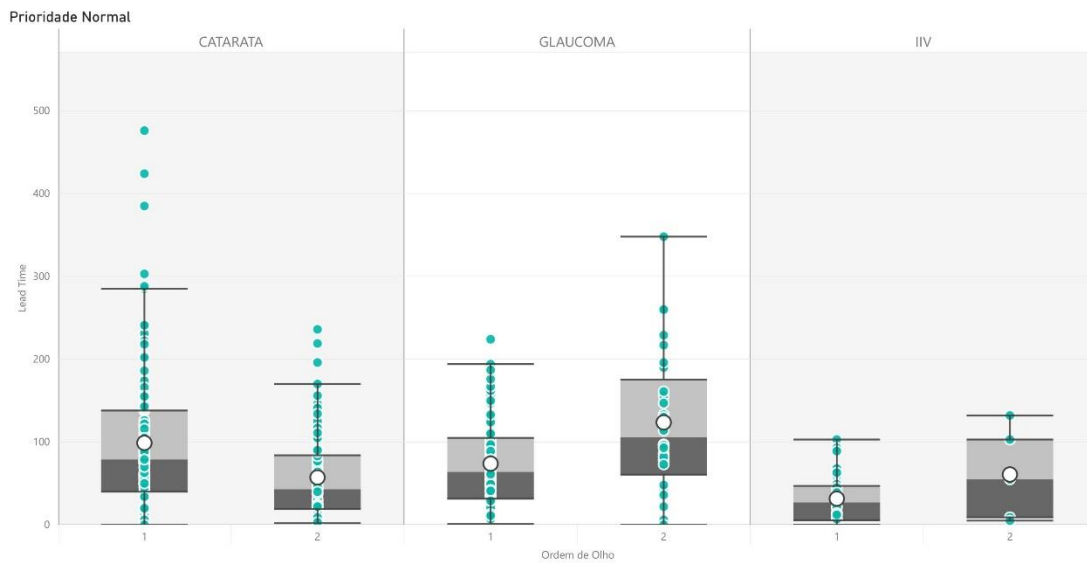
Lead Time

Especialidade	CATARATA				GLAUCOMA				Moda	Média	Mediana	Count	Especialidade	IIV				Total	Moda	Média	Mediana	Count
	prioridade	Moda	Média	Mediana	Count	Moda	Média	Mediana						Count	prioridade	Moda	Média					
Muito Priorit	0	2,29	1	7	3	37,70	24	30	0	31,00	16	37	Muito Priorit	0	45,38	45	8	0	45,38	45	8	
	1	0	1,67	1	6	3	39,36	22	22	0	31,29	16	28	Normal	35	73,22	68	6640	35	73,22	68	6640
Normal	2	6	6,00	6	1	7	33,13	39	8	7	30,11	32	9	Prioritario	5	34,84	27	45	5	34,84	27	45
	1	331	261,61	285	2978	14	93,39	71	88	331	256,78	282	3066	Total	35	72,93	67	6693	35	72,93	67	6693
Prioritario	2	86	108,19	93	1580	5	80,52	64	21	86	107,82	92	1601									
	1	0	82,60	64	182	29	85,14	77	116	0	83,59	70	298									
Total	1	331	261,61	285	2978	14	93,39	71	88	331	256,78	282	3066									
	2	6	57,26	43	73	0	123,68	106	28	6	75,67	55	101									

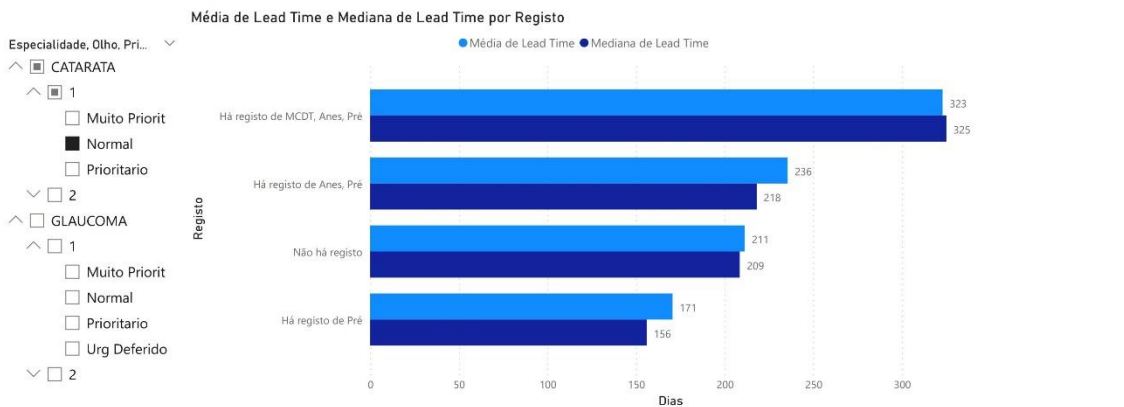
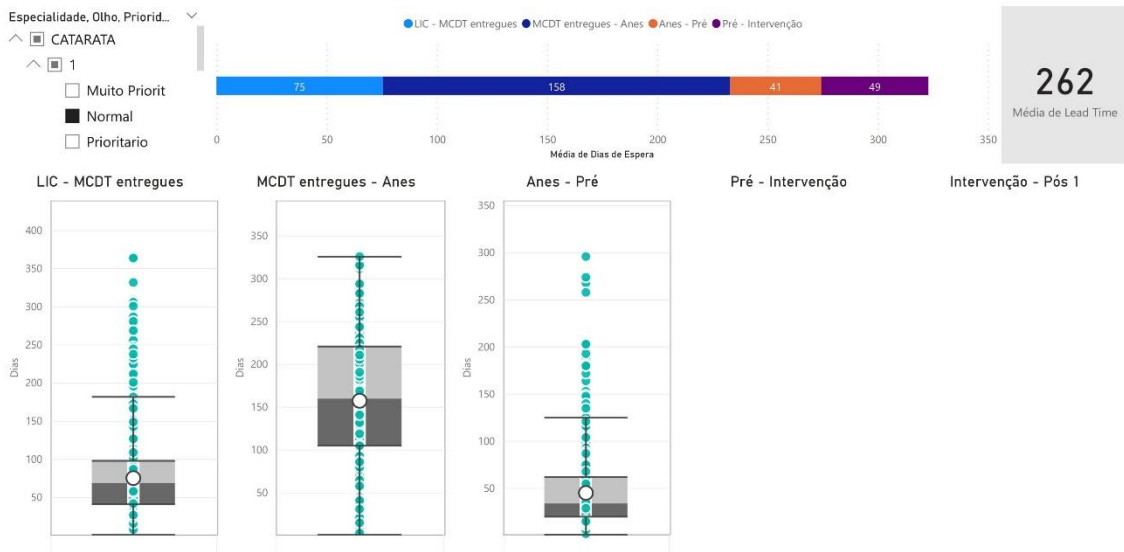
N.º de Ocorrências

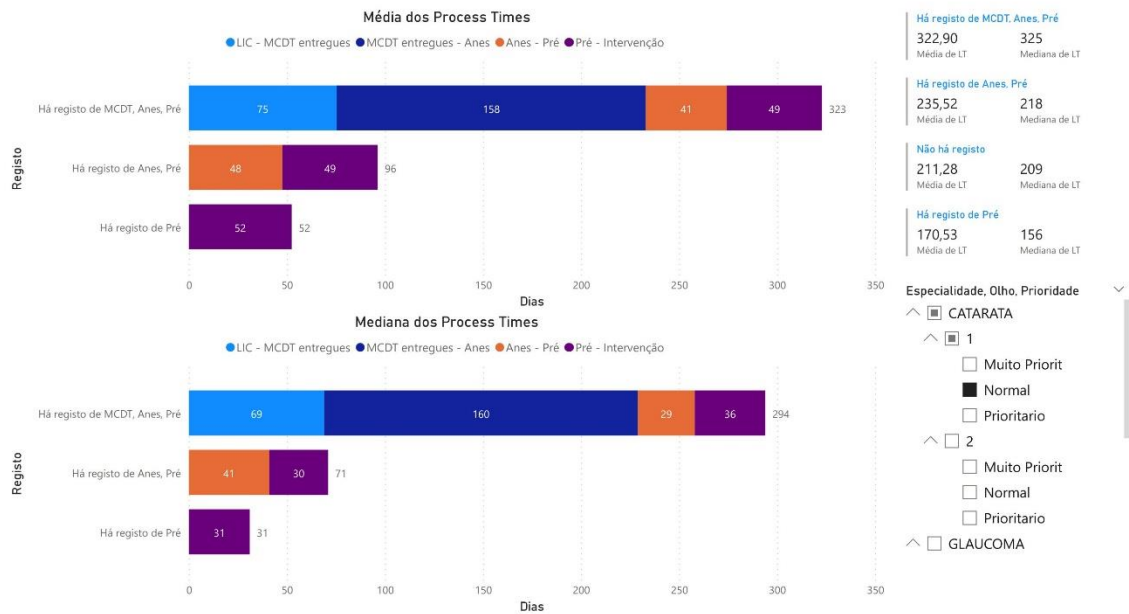


Lead Time



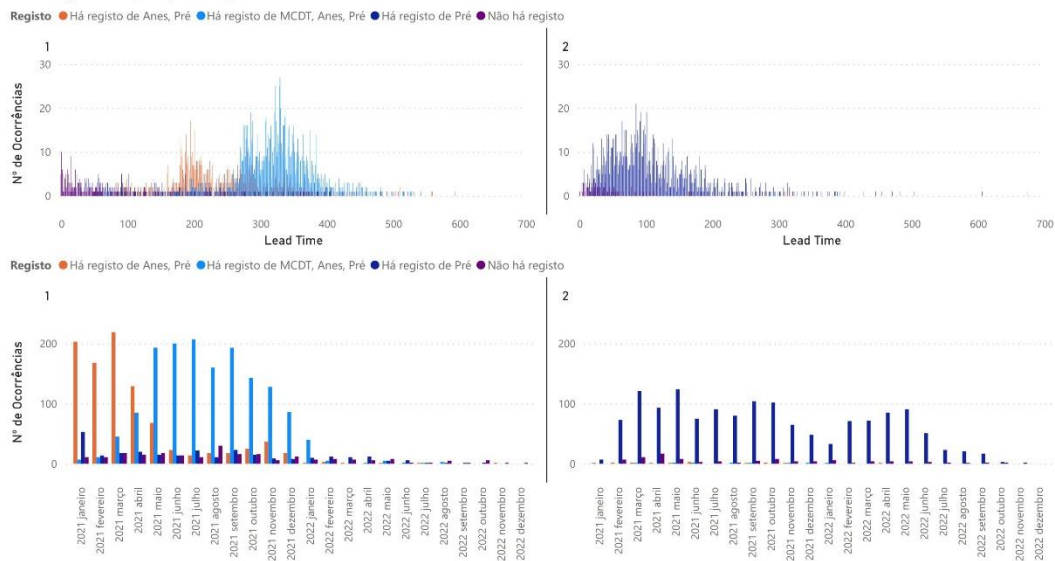
Análise dos Process Times - novos inscritos de 2021 e 2022

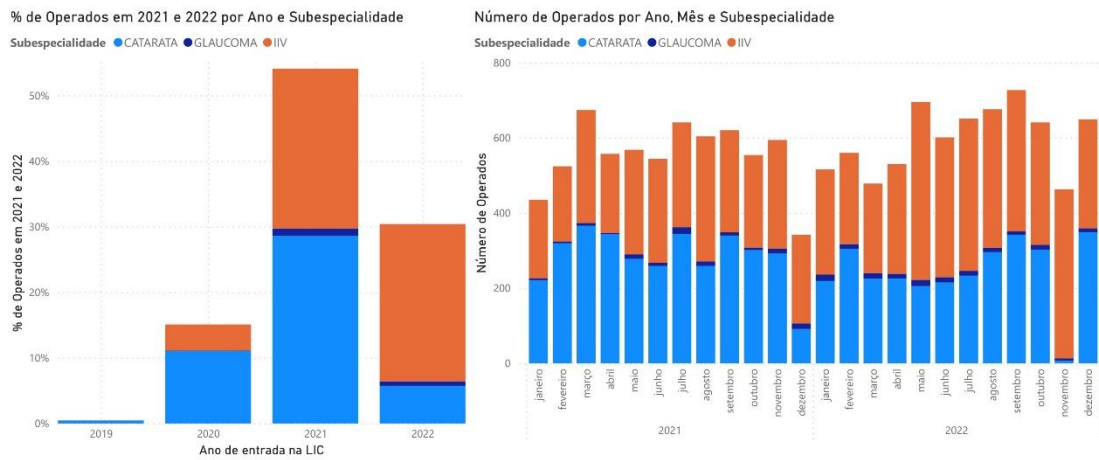




Análise do LT conforme o tipo de registo para os doentes que entram em LIC em 2021-2022

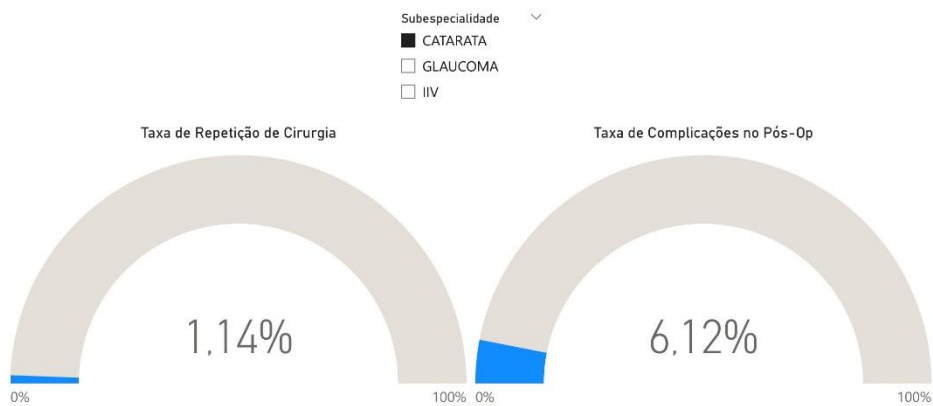
Distribuição do LT por Tipo de Registo





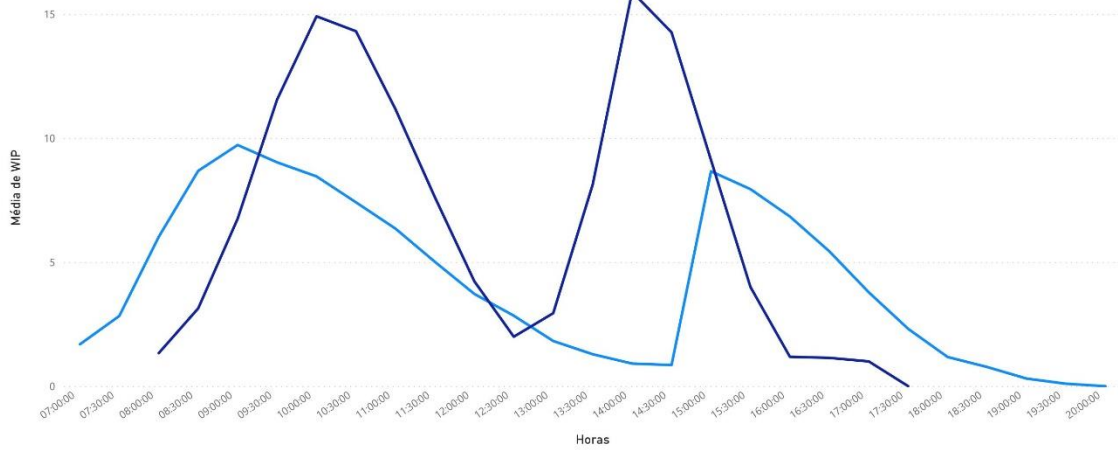
- Em dezembro de 2021 houve um pico da pandemia
- Em novembro de 2022 houve uma reestruturação dos equipamentos do BO, portanto o mesmo esteve parado

Indicadores de Qualidade



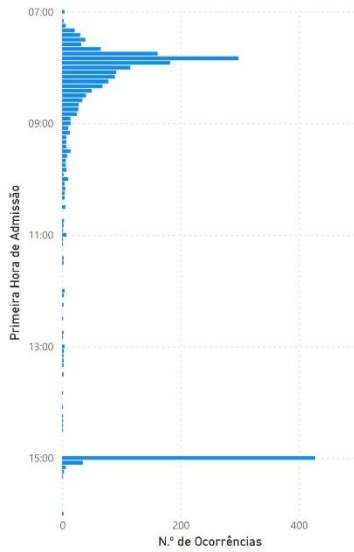
Média de WIP por Horas e Tipo de Sala

Tipo de Sala ● Bloco Operatório ● Sala de IIV

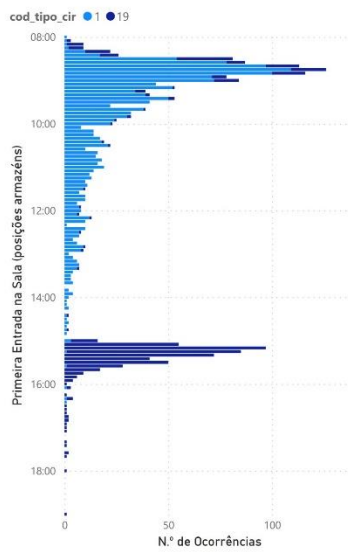


Distribuição das horas dos primeiros tempos da manhã e tarde

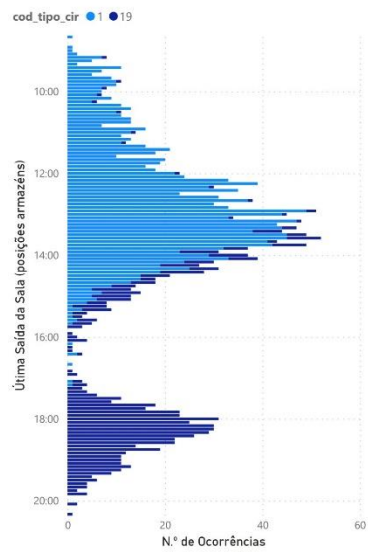
Primeiro Tempo (Admissão) - B0



Último Tempo (Saída da Sala) - B0

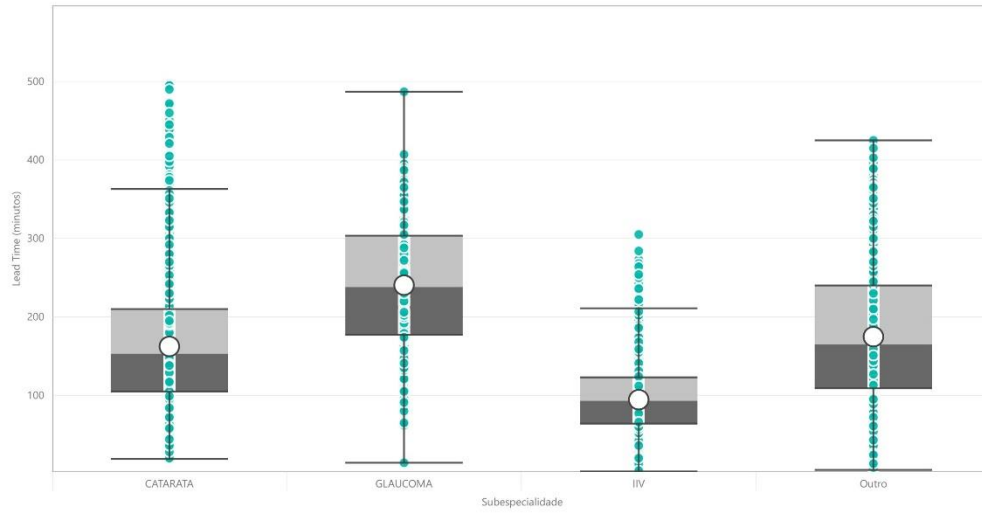


Último Tempo (Saída da Sala) - B0



Lead Time - dia da cirurgia

Lead Time (minutos) por blo_num_reg e Subespecialidade

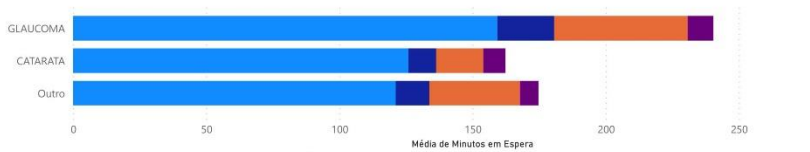


Subespecialida... ▾

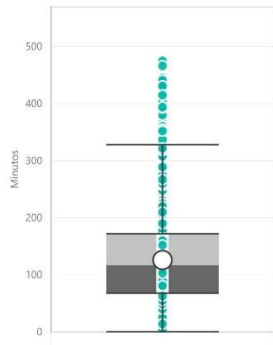
- CATARATA
- GLAUCOMA
- IIV
- Outro

Tempos de Processamento - dia da cirurgia

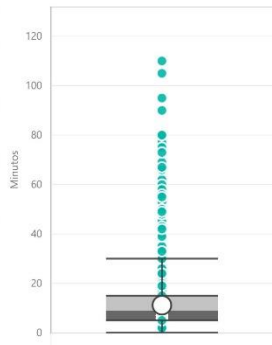
● Média de Admissão BO - Entrada Sala ● Média de Entrada Sala - Início Cirurgia ● Média de Início Cirurgia - Fim Cirurgia ● Média de Fim Cirurgia - Saída Sala



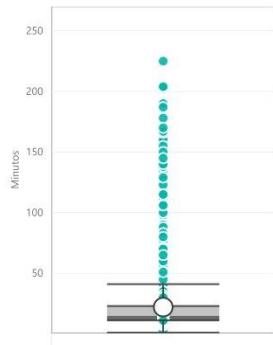
Admissão BO - Entrada Sala



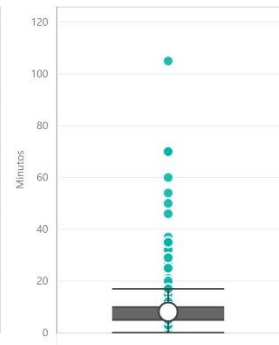
Entrada Sala - Início Cirurgia



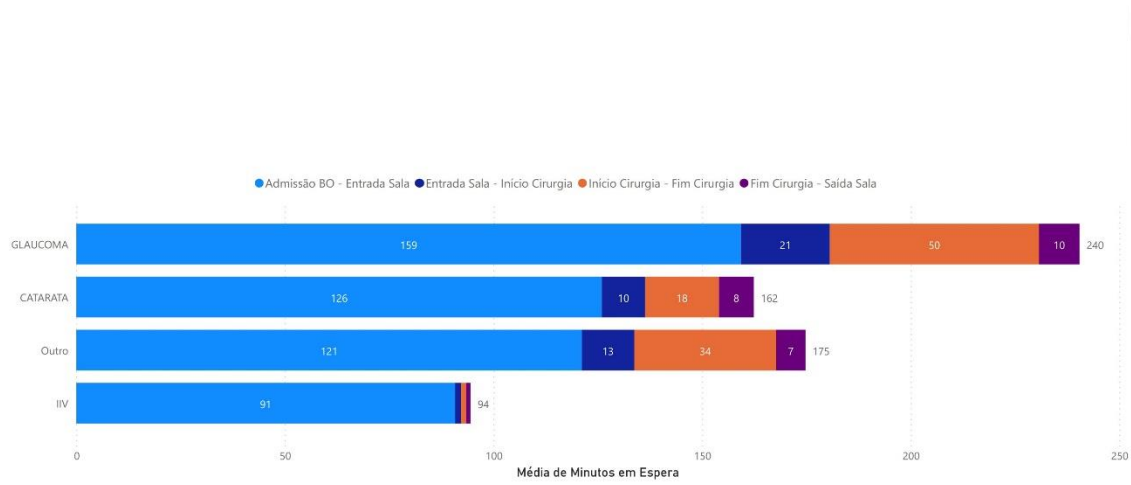
Início Cirurgia - Fim Cirurgia



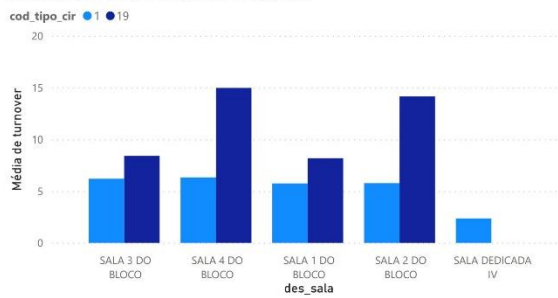
Fim Cirurgia - Saída Sala



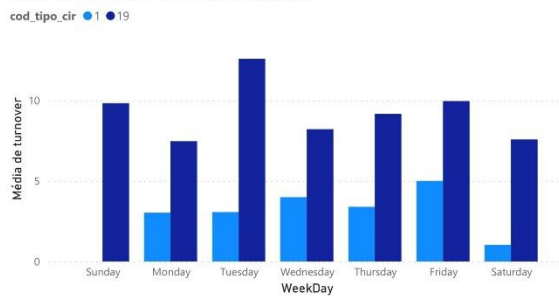
Análise de Fluxo de Doentes Cirúrgicos: Um Estudo de Caso em Hospital Oftalmológico



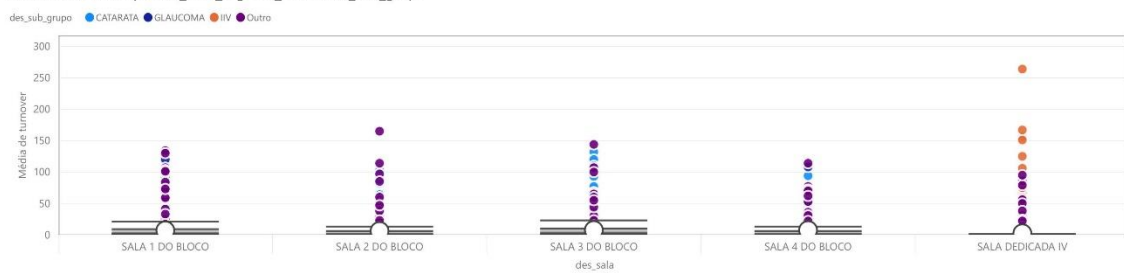
Média de turnover por des_sala e cod_tipo_cir



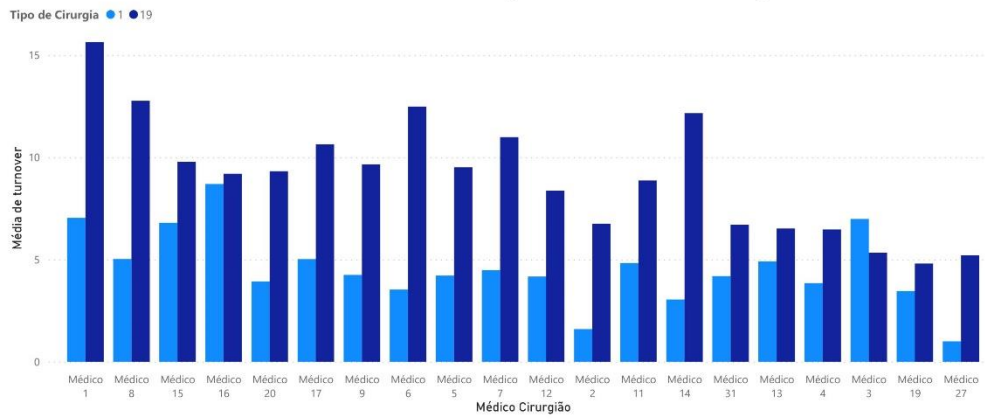
Média de turnover por WeekDay e cod_tipo_cir



Média de turnover por blo_num_reg, des_sala e des_sub_grupo



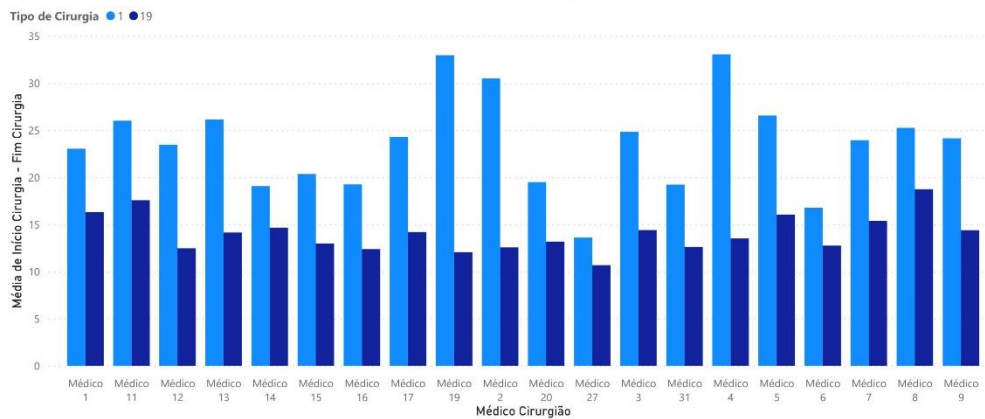
Turnover da Catarata - Cirurgia Adicional vs Programada



15,38 K

Contagem de blo_num_reg

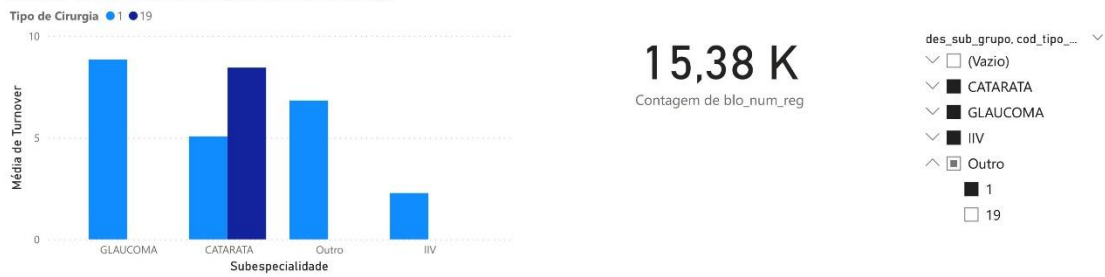
Tempo de Cirurgia da Catarata - Cirurgia Adicional vs Programada



15,38 K

Contagem de blo_num_reg

Média de Turnover por Subespecialidade e Tipo de Cirurgia

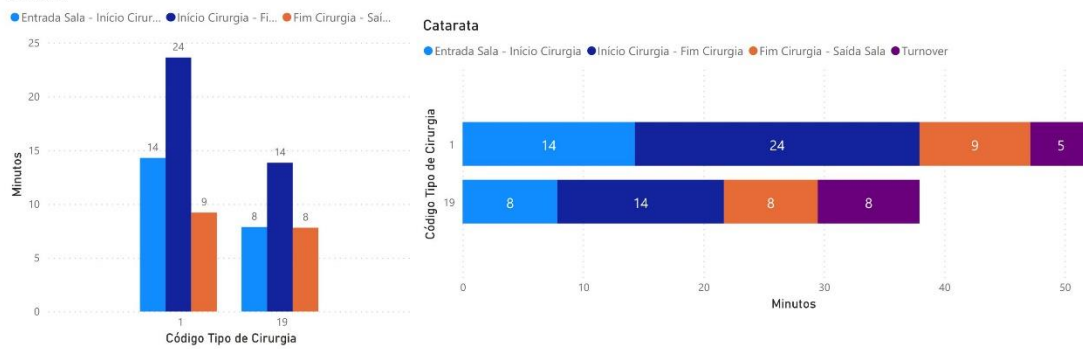


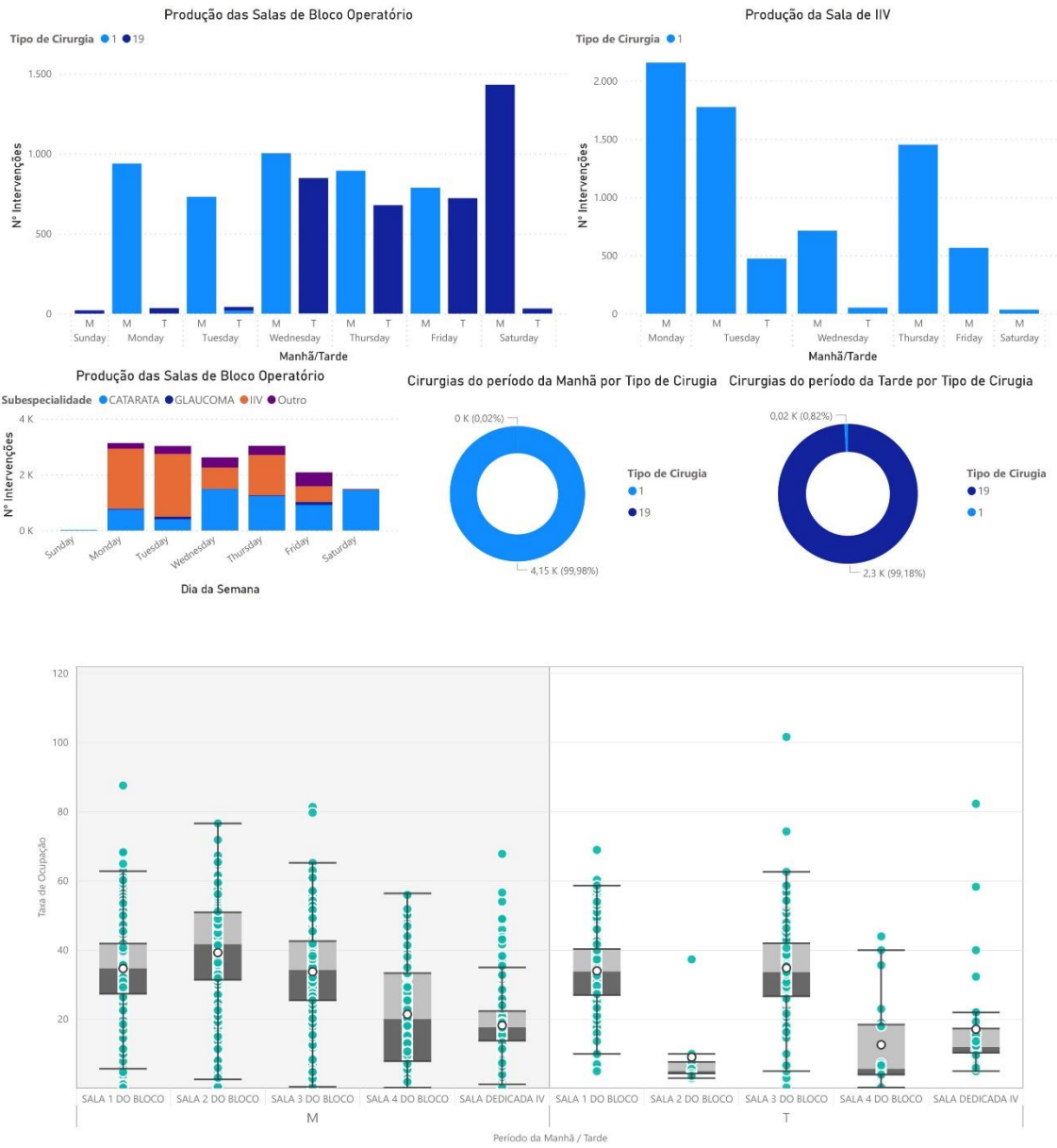
Média de Turnover por Mudança de Especialidade

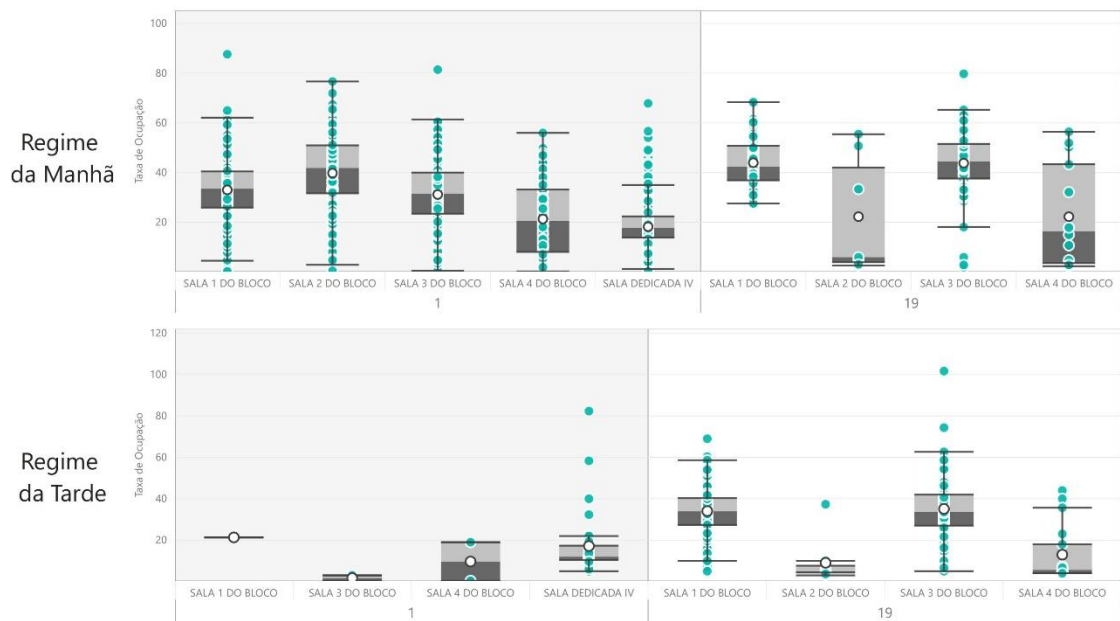


Explicação dos process times mais celeres e Turnover mais elevado na Cirurgia Adicional - Catarata

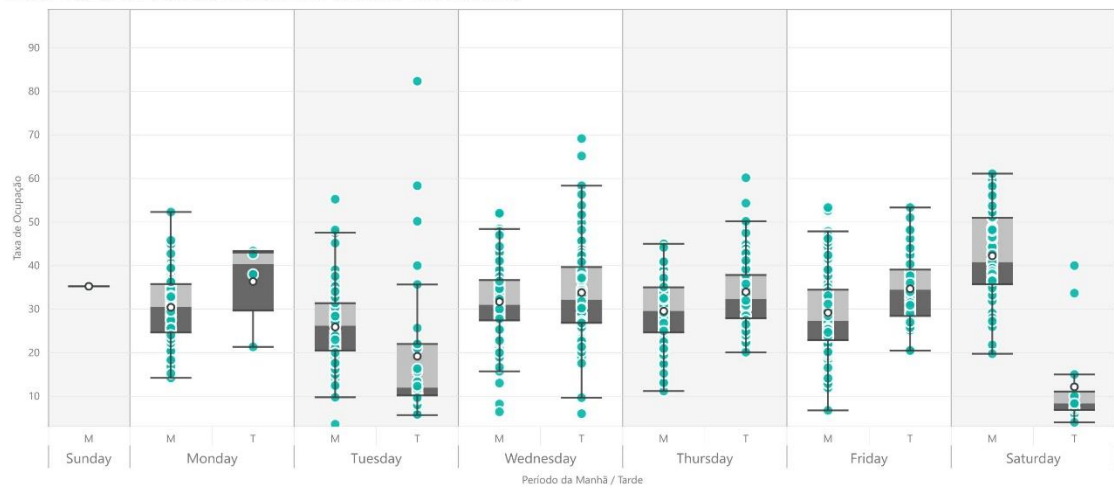
Catarata







Taxa de Ocupação por dta_intervencao_x. Período da Manhã / Tarde e WeekDay



des_sub_grupo, ordem_o...

- CATARATA
 - 1
 - Normal
 - Prioritario
 - 2
- GLAUCOMA

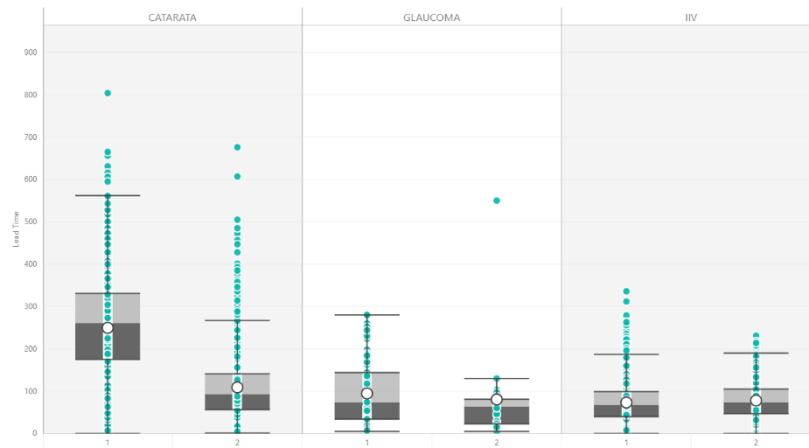
Registo

- Há registo de Anes, Pré
- Há registo de MCDT, Anes, Pré
- Há registo de Pré
- Não há registo

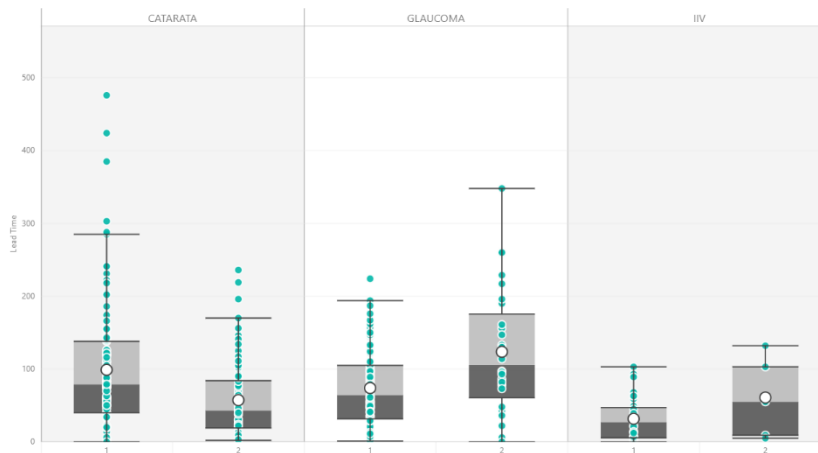
blo_num_reg	num_processo	des_sub_grupo	dta_intervencao	Registo
21000721	80000592	CATARATA	terça-feira, 9 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21000759	80002891	CATARATA	quarta-feira, 10 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21000943	80004581	CATARATA	quinta-feira, 18 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001005	15002201	CATARATA	terça-feira, 23 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001054	16005542	CATARATA	quarta-feira, 24 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001059	18005159	CATARATA	quinta-feira, 25 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001126	80003844	CATARATA	sábado, 27 de Fevereiro de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001230	15003789	CATARATA	quarta-feira, 3 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001233	80000719	CATARATA	quarta-feira, 3 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001241	80004559	CATARATA	quinta-feira, 4 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001242	80004358	CATARATA	quinta-feira, 4 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001243	80003979	CATARATA	quinta-feira, 4 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001273	16001647	CATARATA	sexta-feira, 5 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001288	80001108	CATARATA	sábado, 6 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001299	80004453	CATARATA	sábado, 6 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001347	80001038	CATARATA	terça-feira, 9 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001383	18005515	CATARATA	quarta-feira, 10 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001389	19005395	CATARATA	quarta-feira, 10 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001395	80003382	CATARATA	quarta-feira, 10 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001459	16004933	CATARATA	sexta-feira, 12 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001460	80004935	CATARATA	sexta-feira, 12 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001461	80004346	CATARATA	sexta-feira, 12 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001469	15000968	CATARATA	sábado, 13 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001471	21000206	CATARATA	sábado, 13 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001472	18004851	CATARATA	sábado, 13 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001474	80004044	CATARATA	sábado, 13 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001478	80002401	CATARATA	sábado, 13 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001481	18004843	CATARATA	sábado, 13 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001520	15003203	CATARATA	terça-feira, 16 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré
21001526	18003759	CATARATA	terça-feira, 16 de Março de 2021	Há registo de Anes, Pré

APÊNDICE C - BOXPLOT DE LEAD TIMES*

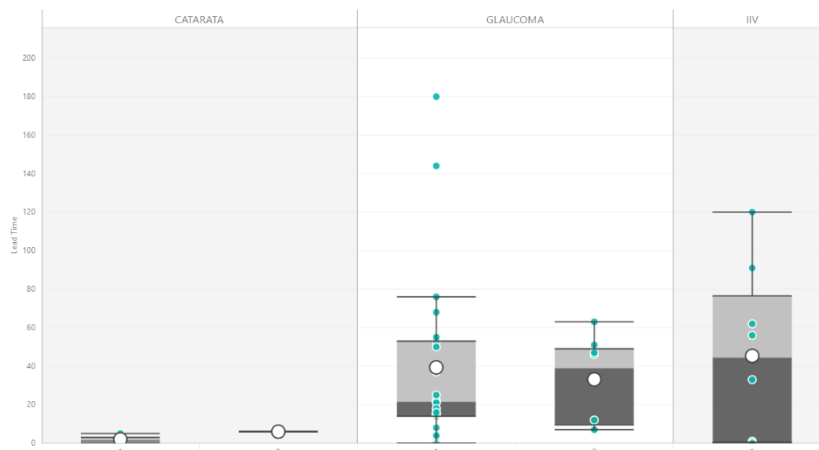
Prioridade: Normal



Prioridade: Prioritário



Prioridade: Muito Prioritário



* Os *Lead Times* representados são relativos a todos os doentes operados em 2021 e 2022.