

# Pesquisa Operacional no planejamento de hospital universitário: explorando cenários eficientes após pandemia de COVID-19

Maria Stella de Castro Lobo, Marcos Pereira Estellita Lins, Henrique de Castro Rodrigues e Gabriel Martins Soares

Foto de Gonzalo Kenny na Unsplash

**A** pandemia de COVID-19 teve enorme impacto epidemiológico no Brasil e no mundo, com repercussão na estrutura dos serviços de saúde. Até 2021, foram registrados 258,2 milhões de casos da doença e 5,2 milhões de mortes no mundo. Apenas no Brasil, houve 22,1 milhões de casos e 613,9 milhares de mortes. Com este cenário, o número de casos superou a capacidade instalada de leitos hospitalares no país, havendo necessidade de ampliação de leitos de enfermagem e de terapia intensiva (CTI), para tratamento dos casos mais graves. Na falta de coordenação nacional, desenvolveram-se iniciativas locais para enfrentamento da crise, com cooperação entre entes governamentais estaduais

e municipais, universidades e iniciativa privada. No Rio de Janeiro, o Hospital Universitário Clementino Fraga Filho da Universidade Federal do Rio de Janeiro (HUCFF/UFRJ) recebeu investimentos para tornar-se referência no tratamento dos casos mais graves. O Hospital aumentou de 16 para 40 leitos de CTI, de 265 para 318 leitos de enfermagem e de 7 para 13 salas cirúrgicas; além disso, foram contratados 146 médicos, 171 enfermeiras, 320 assistentes de enfermagem e 226 outros profissionais.

No HUCFF/UFRJ, foram atendidos 2.306 casos suspeitos e internados 1.602 casos graves de COVID-19. Em contraposição, a assistência relacionada a outras doenças também foi afetada

pela pandemia, com redução das consultas ambulatoriais, internações e cirurgias. Isso ocorreu devido às medidas restritivas de controle do risco de transmissão de COVID-19 e de proteção dos pacientes debilitados por outras doenças. Muitos pacientes com problemas graves, como câncer e doenças cardiovasculares, tiveram seus tratamentos suspensos ou postergados no Brasil como um todo, fato que resultou em aumento de 7% da mortalidade por essas doenças.

Como forma de responder à demanda reprimida no tratamento de outras doenças, a direção do HUCFF/UFRJ procurou um grupo de pesquisa operacional (PO) para estudar a viabilidade de cenários futuros da produção hospitalar,

considerando a eficiência no uso dos recursos adquiridos durante a pandemia. O grupo de PO era composto por membros do Serviço de Epidemiologia e Avaliação (SEAV) do hospital e do laboratório Problem Structuring and Indicators Group for Modeling and Assessment (PSIGMA), do Programa de Engenharia de Produção (PEP) da COPPE/ UFRJ.

O grupo de PO optou por abordagem de Multimethodologia, na qual a combinação de metodologias tem como referencial estruturante a caracterização do problema complexo, multifacetado e inserido em sistema do mundo real. Foram utilizados 3 métodos distintos. O primeiro deles consistiu em desenvolver mapas conceituais junto aos gestores do hospital, visando contextualizar o problema e sugerir os fatores relevantes para o modelo quantitativo.

Logo em seguida, foi utilizada uma técnica de programação matemática, a Análise Envoltória de Dados (DEA), para estabelecer um conjunto de possibilidades de produção a partir de dados mensais de recursos (leitos, recursos humanos) e de pro-

dução (internações, cirurgias, consultas especializadas) do hospital nos últimos dez anos. Entretanto, a DEA introduz vieses, ao utilizar alvos projetados em planos que não correspondem às faces da fronteira. Isto acarreta a omissão de insumos ou produtos da equação de eficiência, por possuírem peso zero. A solução clássica para evitar tal negligência científica é a imposição de restrições aos pesos; no entanto, como este recurso implica em arbitrar pesos iguais aos limites das restrições, evitou-se tal arbitrariedade utilizando um modelo estruturado em Faces Eficientes de Dimensão Completa (FEDC). Este é robusto, fazendo com que os pesos sejam completamente associados ao conjunto de referência para determinação de alvos da fronteira, através das relações de dualidade.

Por fim, os cenários hipotéticos foram ajustados por meio de Programação por Metas (PM), considerando a manutenção da força de trabalho adquirida na pandemia (cenário otimista) ou a suspensão dos contratos (cenário pessimista), conforme sugerido pelos gestores do hospital.

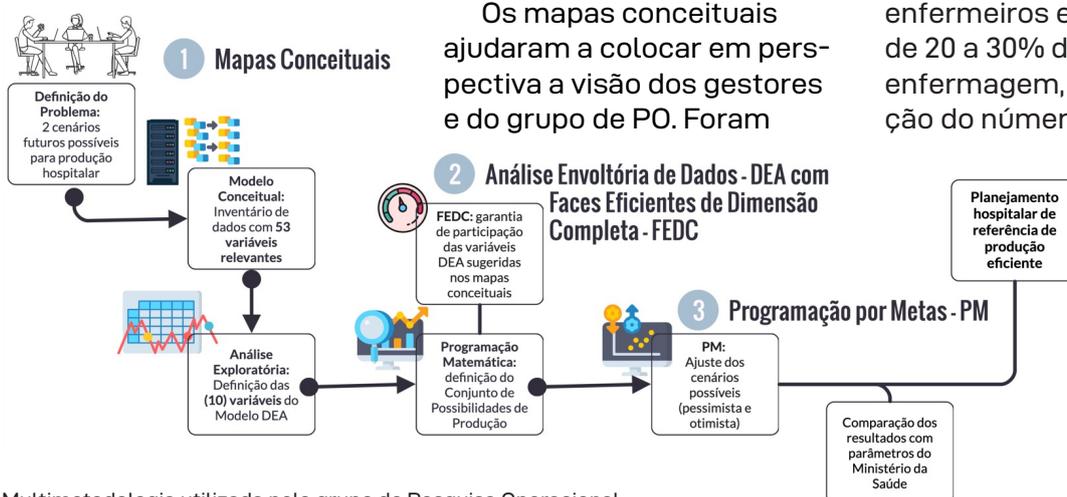
Os mapas conceituais ajudaram a colocar em perspectiva a visão dos gestores e do grupo de PO. Foram

identificadas pelos gestores 53 variáveis de estrutura e de resultados, que fazem conexões entre as três missões institucionais do hospital: assistência, ensino e pesquisa. Houve consenso de que a prestação de assistência à saúde deveria ser prioridade no estudo, por ser a principal fonte de financiamento hospitalar e por existirem parâmetros nacionais do Ministério da Saúde (MS) bem estabelecidos para variáveis de assistência. O grupo de PO percebeu como a estrutura das variáveis propostas seguia a lógica de produtividade, isto é, da busca de uma produção mais eficiente a partir dos recursos existentes (ver mapa conceitual abaixo). Com esta perspectiva, foi decidido pelo uso de DEA, com apoio dos métodos FEDC e PM.

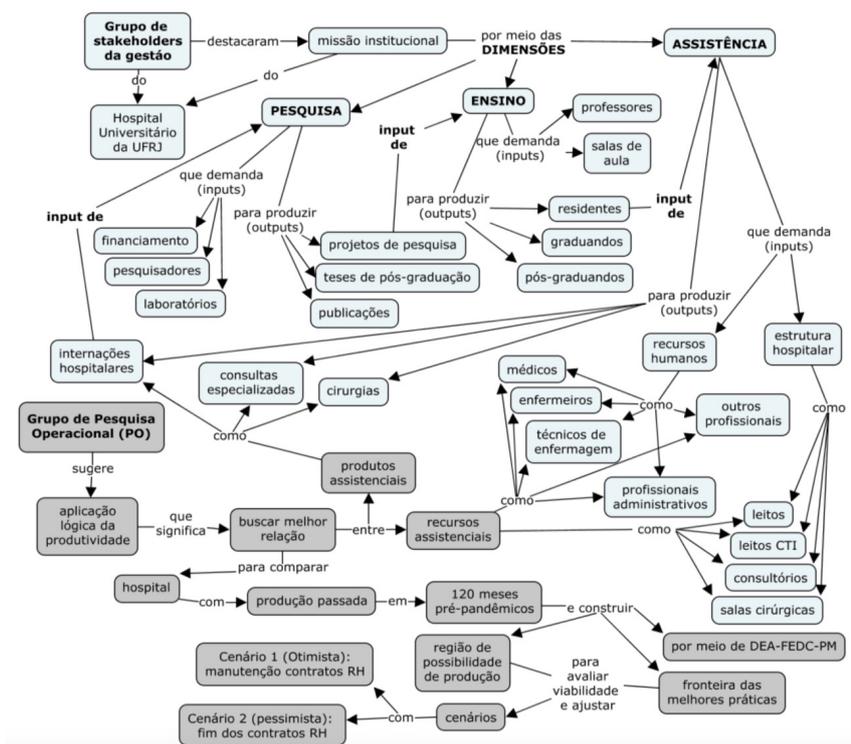
O modelo matemático (DEA-FEDC-PM) mostrou que os parâmetros nacionais do Ministério da Saúde (MS) superestimam os cenários de produção viável para a realidade dos hospitais que também desenvolvem ensino e pesquisa no país. Com relação aos recursos, ambos os cenários obtidos recomendaram a redução de 20 a 30% dos enfermeiros e um aumento de 20 a 30% dos auxiliares de enfermagem, com manutenção do número de médicos. O

cenário pessimista sugeriu redução de leitos de enfermagem; o otimista, de leitos de CTI (ambos em 17%).

Na comparação com



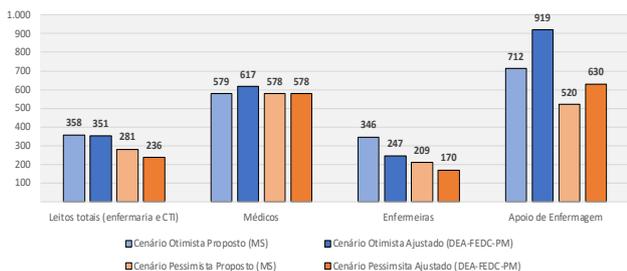
Multimethodologia utilizada pelo grupo de Pesquisa Operacional



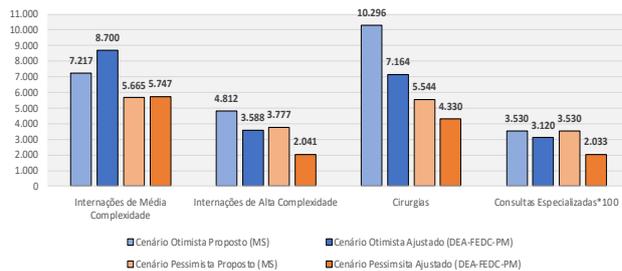
Mapa Conceitual com a visão dos gestores e do grupo de Pesquisa Operacional

(2021 e 2022). Em 2023, houve investimento de capital (cerca de 16 milhões de reais) para renovação de seu parque tecnológico.

Este trabalho, além de mostrar a importância da incorporação de várias perspectivas na elaboração de modelos matemáticos aplicados, permitiu avaliar os parâmetros nacionais de produção hospitalar e criar novas referências para um planejamento baseado em eficiência. Esta relação harmônica entre produtos e recursos só foi possível com o uso de FEDC, que garante a consideração de todas os insumos e produtos selecionados, bem como resultados robustos, porque



Comparação entre recursos mensais: proposto pela direção do hospital e modelo baseado em eficiência (DEA-FEDC-PM) nos cenários pessimista e otimista



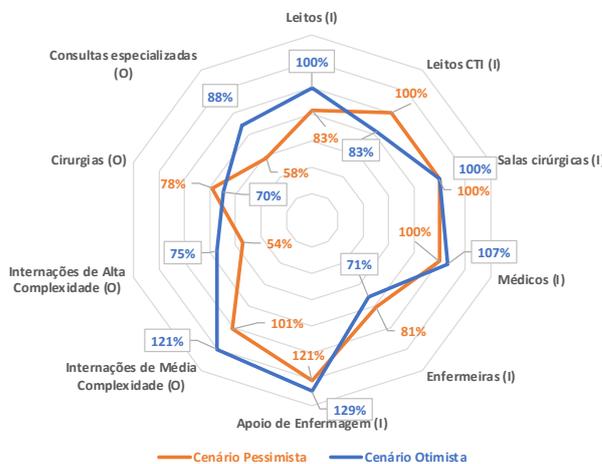
Comparação entre produção anual: parâmetros do MS e modelo baseado em eficiência (DEA-FEDC-PM) nos cenários pessimista e otimista

parâmetros de produção do MS, o cenário pessimista sugeriu redução anual de 1.736 internações de alta complexidade (46%), 1.214 cirurgias (22%) e 149.650 (42%) consultas ambulatoriais especializadas, além da manutenção das internações de média complexidade (5.747 anuais). Por sua vez, o cenário otimista indicou redução anual de 1.224 internações de alta complexidade (25%), 3.132 cirurgias (30%) e 41.109 (12%) consultas ambulatoriais especializadas. Também recomendou o aumento das internações de média complexidade em 1.483 (20%), perfazendo um total de

8.700 internações anuais.

Ao final do estudo, um relatório foi apresentado à direção do hospital e utilizado para negociação das contratações da direção com as autoridades sanitárias. Como resultado, o hospital conseguiu renovação contratual dos profissionais de saúde por dois anos consecutivos

ancorados em faces de dimensão completa.



Proporção entre variáveis do modelo baseado em eficiência (DEA-FEDC-PM) e parâmetros do MS nos cenários: pessimista e otimista



**Maria Stella de Castro Lobo**



**Marcos Pereira Estellita Lins**



**Henrique Rodrigues**



**Gabriel Martins Soares**

### Os Pesquisadores

#### Maria Stella de Castro Lobo

Possui graduação em Medicina pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/ UFRJ (1985), mestrado em Saúde Pública - Epidemiologia pela ENSP/ Fiocruz (1996), doutorado em Engenharia de Produção - Pesquisa Operacional pela COPPE/ UFRJ (2010). Aposentada pela UFRJ, mantém atividades acadêmicas como pesquisadora voluntária no IESC/UFRJ e como consultora independente. Tem experiência na área de Epidemiologia, atuando principalmente nos seguintes temas: planejamento e gestão de sistemas e serviços de saúde, hospitais de ensino, economia da saúde, saúde indígena, abordagens sistêmicas, análise envoltória de dados e modelos de sistemas viáveis.

#### Marcos Pereira Estellita Lins

É professor Adjunto da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro e professor convidado nível Titular B da COPPE/UFRJ, membro fundador do INSID, consultor ad hoc do CNPq, da CAPES e da FAPERJ. Autor do livro "Estruturação de Problemas Sociais Complexos - Teoria da Mente, Mapas Metacognitivos e Apoio à Decisão" (2018), Ed Interciência. Coordenador do Grupo de Pesquisa do CNPq Multimethodologia Sistêmica e Analítica, que promove a integração entre aspectos qualitativos (Humanidades) e quantitativos (Engenharias) dos Problemas Sociais Complexos. Possui graduação em Engenharia Elétrica - Opção Nuclear pela Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1979, mestrado em Planejamento Energético pela COPPE/ UFRJ em 1986, doutorado em Engenharia de Produção/Pesquisa Operacional pela COPPE/ UFRJ em 1993 e pós doutorado pela University of Bath (UK) em 2007.

#### Henrique de Castro Rodrigues

Enfermeiro (EEAP/UNIRIO), Especialista em Saúde Pública (ENSP/FIOCRUZ), Mestre em Epidemiologia (ENSP/FIOCRUZ) e doutorando na área de Engenharia de Decisão e Gestão (EDG) do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PEP), Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE-UFRJ). É capacitado em Epidemiologia para Gestores (Johns Hopkins University) e Gestão em Saúde (CEPERJ). É chefe da Seção de Informação em Saúde (SIS) e compõe equipe do Registro Hospitalar de Câncer (RHC), ambos no Serviço de Epidemiologia e Avaliação (SEAV) do Hos-

pital Universitário Clementino Fraga Filho (HUCFF), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

#### Gabriel Martins Soares

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Atualmente, cursando o Mestrado em Engenharia de Produção do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE-UFRJ). Participou de programa de intercâmbio acadêmico na Universidade Otto-von-Guericke no curso Wirtschaftsingenieur Logistik (Engenharia econômica com carga em logística). MBA em Gestão de Projetos pelo Centro de Competitividade, Estratégia e Organização (LABCEO) da UFF. Atualmente, é contratado como profissional pleno pela Fundação para o Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP) para atuar no Instituto de Pesquisas da Marinha (IPqM), apoiando a gestão do Projeto de Monitoramento Acústico da Paisagem Subaquática da Baía de Santos.

### Contato

estellita@pep.ufrj.br

### Referência

Lobo MSC, Estellita Lins MP, Rodrigues HC, Soares GM. Planning feasible and efficient operational scenarios for a university hospital through multimethodology. Socioecon Plann Sci. 2022 Dec;84:101450. doi: 10.1016/j.seps.2022.101450. Epub 2022 Oct 12. PMID: 36247975; PMCID: PMC9554220.

