

# AGENDAMENTO E SEQUENCIAMENTO DAS FILAS DE HOSPITAIS: SIMULAÇÃO COM O SOFTWARE OPCENTER

Christiane Mayumi Kato<sup>1</sup>, Marcel Heimar Ribeiro Utiyama<sup>2</sup>,  
<sup>1,2</sup> Departamento de Engenharia de Produção, Centro Universitário FEI  
unieckato@fei.edu.br e mutiyama@fei.edu.br

**Resumo:** O projeto está relacionado ao estudo de agendamento e sequenciamento no ambiente hospitalar, cujo processo é dificultado pela imprevisibilidade e necessidades dos pacientes, que, quando geridas de maneira ineficiente, aumentam as filas para atendimento. Dessa maneira, serão utilizadas ferramentas que geralmente são voltadas para a manufatura, como programação e sequenciamento da produção, adaptadas e aplicadas no contexto hospitalar. Será utilizado o software Opcenter APS e a abordagem *Factory Physics* para modelagem e simulação e avaliação do desempenho do hospital analisado, respectivamente.

## 1. Introdução

A gestão hospitalar é uma questão chave em todos os países, pois poucas coisas afetam mais a qualidade de vida das pessoas do que a saúde (HOPP; LOVEJOY, 2012).

A proposta de analisar o agendamento e sequenciamento de pacientes se deve à importância de efetuar a gestão das filas e dos escassos recursos hospitalares de forma eficiente. Trabalhos, como Kim, *et al.* (2000), White *et al.* (2014), Baril *et al.* (2014), Bard *et al.* (2016), atestam para a importância de efetuar o agendamento de pacientes de modo a considerar a ocupação de leitos e capacidade disponível, bem como trabalhos que mostram a necessidade de identificação de métodos de sequenciamento dos pacientes para redução dos tempos de fluxo, conforme apresentado Min e Yih (2009) Meli *et al.* (2014), Suss *et al.* (2017).

O setor hospitalar a ser analisado abrange a área de exames de imagem de um hospital localizado no Estado de São Paulo. Este, conforme verificado, ainda não possui um sistema de sequenciamento para atendimento dos pacientes na área de exames de imagem, nessa área é possível rastrear doenças e iniciar o tratamento de forma precoce por meio destes exames, como é o caso da mamografia e o câncer de mama.

Nesse contexto, o objetivo da pesquisa é propor uma lógica de sequenciamento para o setor de imagem, visto que uma gestão mais eficiente e aprimorada dos recursos hospitalares é capaz de ampliar a capacidade de atendimento, possibilitando que mais pessoas sejam atendidas (SANTOS; PINTO; 2021).

## 2. Metodologia

Este trabalho utiliza a abordagem quantitativa, uma vez que será realizada uma modelagem e simulação com o tratamento dos dados fornecidos pelo hospital de forma quantitativa. A modelagem segue o modelo definido por Mitroff *et al.* (1974).

O modelo científico será feito no software Opcenter APS da empresa Siemens e, em seguida, ocorre a resolução pelo modelo, simulação e a análise da solução a partir da abordagem *Factory Physics*. A escolha dos métodos de análise qualitativa e a abordagem *Factory Physics* são explicadas por BRYMAN (1989) e Hopp e Spearman (2008), respectivamente.

## 3. Referencial Teórico

A gestão hospitalar abrange diversas áreas do hospital e impacta diretamente no seu funcionamento, como destacado pelos autores Raffa, Malik e Pinochet (2017), Haddad *et al.* (2017). Para uma gestão mais eficiente, fatores como o agendamento e sequenciamento são necessários, conforme as literaturas de Dulce (1999), Kim, *et al.* (2000), Fernandes e Godinho Filho (2010), White *et al.* (2014) e Bard *et al.* (2014).

Não somente, mas o trabalho conta com a abordagem do *Factory Physics* e uso da ferramenta de benchmarking interno, que apresentou potencial para análise de desempenho em hospitais em trabalhos como Utiyama *et al.* (2022), Gonçalves *et al.* (2022) e Moreira *et al.* (2021).

## 4. Modelagem e Simulação

Nesse capítulo é apresentada a modelagem e simulação realizada no hospital selecionado.

A simulação é realizada através do software Opcenter APS na área de exame de imagem cujos dados coletados são provenientes do hospital.

A partir da coleta de dados, é feita a modelagem baseado no modelo de Mitroff *et al.* (1974). Para a adaptação e aplicação do software, são considerados fatores, como disponibilidade de equipamentos, abastecimento de materiais e medicamentos, como justificado por Ferro (2022).

A figura 1 apresenta o modelo desenvolvido no software Opcenter com a adaptação do software para o contexto hospitalar conforme realizado por Alves (2024), o qual será utilizado como base para o desenvolvimento da modelagem no presente trabalho.

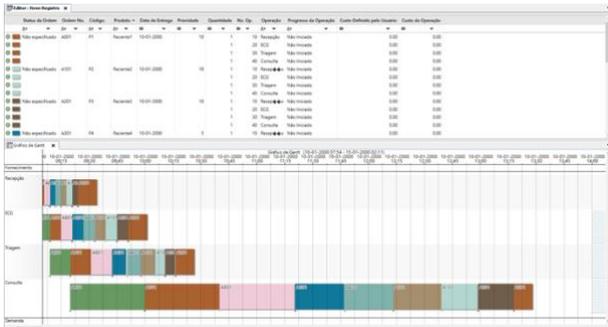


Figura 1 – Software Opcenter no contexto hospitalar

## 5. Resultados

O hospital analisado já disponibilizou os dados referentes aos pacientes atendidos no período de um ano. Esses dados estão sendo analisados para elaboração dos cenários a serem simulados e extração dos resultados.

A conclusão prevista é para o mês de outubro de 2024

## 6. Referências

- [1] BARD, J.F., *et al.* Improving patient flow at a family health clinic. **Health Care Manag Sci**, 2014, v. 19, n. 2, 170-191.
- [2] BARIL, C.; GASCON, V.; CARTIER, S. Design and analysis of an outpatient orthopedic clinic performance with discrete event simulation and design of experiments. **Computers & Industrial Engineering**, 2014, v. 23, n. 6, 607-620.
- [3] DULCE, S. B. C. M. Consultas médicas: oferta, demanda, mudança cultural e o fim das filas. São Paulo. **Produção**, 1999, v.19, n.2, abr/jun., p.78-87
- [4] FERRO, M. **Sistema Lean na reorganização de Pronto Socorro hospitalar**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo\\_119.pdf](https://www.lean.org.br/comunidade/artigos/pdf/artigo_119.pdf)>. 2022. Acesso em: 27 jun 2024.
- [5] GODINHO FILHO, M.; UZSOY, R. Efeitos da redução do tamanho de lote e de programas de Melhoria Contínua no Estoque em Processo (WIP) e na Utilização: estudo utilizando uma estratégia híbrida *System Dynamics-Factory Physics*. São Paulo. **Produção**, v.19, n.1, jan/abr., p.214-224, 2010.
- [6] GONÇALVES, F.; MATARAZZO, G. N.; SILVA, L.R.; SILVA, N. B.; ASANUMA, Y. Utilização da Abordagem *Factory Physics* em um Ambiente Hospitalar. **TCC (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção**, Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, 2022.
- [7] HADDAD, A. E., GRISOLIA, M. J. M., & RIBEIRO, H. C. (2017). **Gestão hospitalar: aspectos históricos, conceituais e de funcionalidade**. In S. V. Lima (Ed.), *Gestão em saúde* (pp. 169-189). Editora Manole
- [8] HOPP, W. J., & LOVEJOY, W. S. (2012). **Hospital operations: Principles of high efficiency health care**. FT Press.
- [9] HOPP, W. J.; SPEARMAN, M.L. **Factory Physics: Foundations of Manufacturing Management**. Nova Iorque: **McGraw Hill Higher Education**, 2008, 720p.
- [10] KIM, S. C. *et al.* Flexible bed allocation and performance in the intensive care unit. **Journal of Operations Management** v. 18, p.427-443, 2000.
- [11] MIN, D., YIH, Y. A simulation study of registration queue disciplines in an outpatient clinic: A two-stage patient flow model. **European J. Industrial Engineering**, 2009.
- [12] MITROFF, I. I., BETZ, F., PONDY, L. R., & SAGASTI, F. (1974). On managing science in the systems age: two schemas for the study of science as a whole systems phenomenon. **Interfaces**, 4(3), 46-58.
- [13] MOREIRA, E. S. C.; GRECCO, G. M.; DI GREGORIO, L. P.; MOURA, V. S. Aplicação do *Factory Physics* para avaliar o efeito da variabilidade do tempo de permanência de pacientes na utilização de leitos hospitalares: estudo em uma unidade de terapia intensiva com pacientes da COVID-19. Orientador: Marcel Heimar Ribeiro Utiyama. 2021. 118 f. **TCC (Graduação) – Curso de Engenharia de Produção**, Departamento de Engenharia de Produção, Centro Universitário FEI, São Bernardo do Campo, 2021.
- [14] RAFFA, C.; MALIK, A.; PINOCHET, L. O desafio de mapear variáveis na gestão de leitos em organizações hospitalares privadas. *Revista de Gestão em Sistemas de Saúde*, v. 6, n. 2, 2016.
- [15] SUSS, S., BHUIYAN, N., DEMIRLI, K., & BATIST, G. (2018). Achieving level patient flow in an outpatient oncology clinic. **IIESE Transactions on Healthcare Systems Engineering**, 8(1), 47-58.
- [16] UTIYAMA, M. H. R., Moreira, E. S. C., Grecco, G. M., Gregório, L. P. D., Moura, V. D.S (2022). Aplicação do *Factory Physics* para avaliar o efeito da variabilidade do tempo de permanência de pacientes na utilização de leitos hospitalares: estudo em uma unidade de terapia intensiva com pacientes da COVID-19. **Anais ENEGEP**, 2022.
- [17] WHITE, B. A., CHANG, Y., GRABOWSKI, B. G., & BROWN D. F. (2014). Using lean-based systems engineering to increase capacity in the emergency department. **Western Journal of Emergency Medicine**, 15(7), 770.

## Agradecimentos

À instituição, Centro Universitário FEI pela oportunidade.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário FEI Projeto com vigência de 11/2023 a 10/2024.