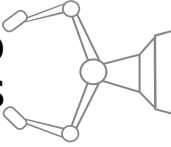


# APLICAÇÃO DE MODELAGEM E SIMULAÇÃO NO ATENDIMENTO EM UMA UPA EM CAMPO GRANDE-MS



**Luiz Junior Maemura Yoshiura**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
luiz.jr.yoshiura@gmail.com

**Bruno Trasse de Oliveira Barbosa**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
brunotrasse@gmail.com

**Guilherme Joaquim Meira**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
guilhermejmeira@gmail.com

**Kassia Tonheiro Rodrigues**

Universidade Federal de Santa Catarina  
kassia.tonheiro@gmail.com

**João Batista Sarmiento Santos-Neto**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
joao.sarmiento@ufms.br

**Recebido em: 08/11/2019**

**Aceito em: 02/03/2020**

**Resumo:** Este estudo tem o objetivo de modelar e analisar o cenário do processo de triagem em uma unidade de pronto atendimento, no município de Campo Grande – MS. Para isso, foram utilizados conceitos de modelagem e simulação aplicados no ambiente virtual do software Arena®. A aplicação da simulação buscou representar o sistema atual de triagem e identificar possíveis alternativas de melhoria, já que o modelo atual acaba gerando muitas filas de espera e, conseqüentemente, gera insatisfação nos pacientes. Com análise de sensibilidade foi possível obter resultados em que, por meio da reestruturação do quadro de funcionários envolvidos no sistema, seria possível a diminuição da fila gerada no procedimento de triagem. O modelo criado para a simulação foi validado e, à medida que foi capaz de gerar resultados semelhantes a realidade e representar adequadamente as variações propostas.

**Palavras-chave:** Modelagem; Simulação; Teoria das Filas; Unidade de pronto atendimento.

**Abstract:** *This paper aims to model and analyze the scenario of the sorting process of an emergency care unit, in Campo Grande – MS. Therefore, concepts of modeling and simulation were applied in the virtual environment of the Arena® software. The simulation meant to represent the current process of sorting and identify possible alternatives to improve it, since the existing process causes long queues that makes patients displeased. The sensibility analysis revealed that by restructuring the staff arrangement, is possible to reduce the line in the sorting process. The model created for the simulation was validated, since it is capable of generating results close to the real ones and at the same time properly react to changes proposed.*

**Keywords:** *Modeling; Simulation; Queueing Theory; Emergency care unit.*

**Resumen:** *Este estudio tiene por objetivo modelar y analizar el escenario del proceso de clasificación en una unidad de emergencia, en el municipio de Campo Grande – MS. Para ello, fueron utilizados conceptos de modelado y simulación aplicados en el ambiente virtual del software Arena®. La aplicación de la simulación buscó representar el sistema actual de clasificación y identificar posibles alternativas de mejora, ya que el modelo actual acaba generando muchas filas de espera, que consecuentemente genera insatisfacción en los pacientes. Mediante un análisis de sensibilidad fue posible obtener resultados en que, por medio de la reestructuración del cuadro de funcionarios dentro del sistema, sería posible la disminución de la fila de espera generada en el procedimiento de clasificación. El modelo creado para la simulación fue validado, ya que fue capaz de generar resultados semejantes a la realidad y representar adecuadamente las variaciones propuestas.*

**Palabras clave:** *Modelado; Simulación; Teoría de Colas; Unidad de emergencia.*

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Matarazzo (2018), no relatório da Federação Brasileira de Hospitais, houve um decréscimo no número de hospitais no país no período de 2010 a 2018, onde o total passou de 6.907 para 6.820. Porém, essa redução foi apenas dos hospitais privados, enquanto houve aumento de hospitais públicos no território nacional. No contexto de organizações de saúde públicas, também devem ser considerados os postos de saúde e as Unidades de Pronto Atendimento (UPA).

A Presidência da República com a lei Nº 7.783 definiu assistência técnica e hospitalar como serviços essenciais. Com isso, o Estado tem o dever de proporcionar esse serviço à população e, é de extrema importância que os serviços sejam eficazes e atendam o maior número de pacientes, da melhor maneira possível (BRASIL, 1989).

É consensual entre a população brasileira que o sistema de saúde público ainda possui muitos pontos a melhorar e as filas são um grande problema enfrentado e bastante investigado na atualidade. Alguns estudos vão de encontro a essa afirmação. Como no estudo de Marinho e Cardoso (2007), onde os autores discutem sobre as filas e internações relacionadas com gravidez, parto e puerpério. Já Junior e Tomida (2005) desenvolveram sua pesquisa sobre o problema da espera de filas para cirurgias otorrinolaringológicas, enquanto Marinho (2006) analisou as filas para transplantes. Todos os

estudos citados foram realizados no âmbito de serviços públicos e SUS, além disso são provenientes de diferentes áreas.

As unidades de pronto atendimento (UPA) surgiram no início dos anos 2000 por meio da implantação de uma política nacional de atenção às urgências, essa política incluía também os serviços de atendimento móvel de urgência (SAMU). Porém, apesar da política ter surgido nos anos 2000, deu-se ênfase na implantação das UPAs a partir de 2009, uma das últimas práticas realizadas no processo. Observa-se então que essas unidades de atendimento emergencial são relativamente novas e visto que, a inserção dos componentes pré-hospitalares aconteceu de maneira desarticulada, o estudo da formação de filas em uma dessas unidades, torna-se relevante para entender o comportamento no atendimento (O'DWYER, 2017).

A teoria das filas é um ramo da pesquisa operacional que trabalha a resolução de problemáticas onde existe a chegada de novos clientes em um sistema para realiza algum tipo de atendimento, o que acaba gerando tempo de espera até a finalização do processo (ROMERO *et al.*, 2010). Ao observar o decréscimo no número de hospitais nos últimos anos e a importância de serviços ágeis na área de saúde, o presente estudo tem o objetivo de analisar a formação de filas no atendimento e triagem de uma Unidade de Pronto Atendimento em Campo Grande - MS. Para tanto, a metodologia de análise a ser utilizada será a teoria das filas processada em um ambiente virtual para modelagem e simulação.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Tomada de decisão

A Tomada de Decisão é vista como a função que indica o desempenho da organização. Independente da perspectiva da decisão, esta análise deve ser resultado de um procedimento sistematizado, que abrange o estudo do problema com base em pesquisa de dados, elaboração de informação, criação de propostas de soluções, seleção da decisão e implementação da decisão e análise dos resultados adquiridos. (GUIMARAES; ÉVORA, 2004)

Para Daft (1999), a Tomada de Decisão é um processo de descobrir problemas ou oportunidades e solucioná-los. Choo (1998) conceitua Tomada de Decisão como um procedimento formal que especificam papeis, procedimentos e diretrizes que, por sua vez, geram valores que induzem como a empresa enfrenta as incertezas.

## 2.2 Teoria das filas

A fila é resultante de uma discrepância entre a capacidade de atendimento do serviço oferecido e a demanda de seus usuários. Apesar de geralmente estar associada a uma finalidade maléfica, a fila caracteriza um papel fundamental na gestão de operações e serviços, já que em muitas situações seria difícil oferecer a infraestrutura necessária para atender a todos (ABENSUR *et al.* 2003).

De acordo com Andrade (1990), um sistema de filas é constituído de diversos elementos que desejam ser atendidos em um posto de serviços que, por ventura, devem aguardar até que o posto esteja desocupado. Em uma estrutura de filas é possível salientar cinco elementos fundamentais:

- a) Modelo de chegada de clientes: É geralmente apontado a taxa de chegada de usuários. O tempo pode ser determinístico ou uma variável aleatória;
- b) Modelo de serviço: Em um sistema de filas é fundamental fazer amostras do número de clientes atendidos por unidade de tempo, ou seja, é importante mensurar o tempo gasto em cada atendimento;
- c) Número de canais disponíveis: Esse relaciona-se com o número de atendentes disponíveis que realizam o atendimento dos usuários;
- d) Capacidade de atendimento: Trata-se da capacidade máxima permitida na instalação ao mesmo tempo, tanto aqueles que estão sendo atendidos como os que estão na fila à espera;
- e) Disciplina da fila: um composto de normas que indicam a sequência em que os clientes serão atendidos. Existem alguns critérios de como podem ocorrer essa ordem: FIFO (*first in first out*), LIFO (*last in first out*), SIRO (*served in random order*) e PRI (*priority*).

## 2.3 Modelagem e simulação

O processo de modelar parte da proposição de representar, de formato simplificada e simbólica, um evento ou objeto. Um modelo é definido como uma interpretação das relações dos elementos de um sistema (CWIF; MEDINA, 2010).

Freitas Filho (2008) classifica os modelos como: simbólicos, matemáticos e de simulação. Os modelos simbólicos são aqueles que podem ser exibidos graficamente por algum recurso, como por exemplo, um fluxograma dos processos, protótipo e maquetes; Modelos matemáticos demonstram bases matemáticas ou mesmo estatísticas, como por exemplo, o modelo de filas; Modelo de simulação captura o procedimento do sistema real a fim de reproduzir computacionalmente o mesmo procedimento que o sistema.

Segundo Chwif e Medina (2010) as causas que explicam a simulação são: possibilita à análise de um novo sistema antes de sua implantação; proporciona uma maior compreensão do andamento do sistema; concede o confronto de resultados e mensurações de eficiências. Freitas Filho (2008) afirma que as principais vantagens da simulação é: o modelo pode ser utilizado diversas vezes; avaliação do sistema; verificação de hipótese; gestão do tempo e reprodução do evento.

A simulação é eficaz na representação de alguns sistemas complexos de caráter dinâmico e aleatório. É permitido mudar variáveis ou parâmetros do sistema. O gasto de simular uma situação pode ser utilizado como ferramentas de aprendizado. Esses modelos são fundamentados na modelagem de sistemas que são mostrados na Tabela 1 (FREITAS FILHO, 2008).

**Tabela 1** – Tipos de sistemas

<b>Sistemas</b>	<b>Conceito</b>
Dinâmico	As variáveis do modelo se alteram à medida que o sistema desenvolve.
Aleatório	As variáveis podem ser descritas, mas não predeterminadas.
Discreto	As mudanças acontecem em pontos discretos do tempo e não de forma contínua.

Fonte: Adaptado de Freitas Filho (2008).

Chwif e Medina (2010) definem a metodologia para modelagem e simulação de sistemas em seis etapas, de acordo com o Tabela 2.

**Tabela 2** – Etapas da modelagem e simulação

<b>Sistemas</b>	<b>Conceito</b>
Formulação	É definido o problema e propósitos da modelagem. Nessa fase o modelo abstrato deve ser criado.
Representação	É elaborado o modelo conceitual apoiado no uso da modelagem simbólica. Aqui são coletados os dados do sistema.
Implementação	O modelo conceitual é convertido em computacional e introduzido no programa utilizado na simulação, seguindo os parâmetros determinados.
Verificação e validação	Verificar é assegurar que o modelo conceitual foi transformado no modelo computacional com exatidão. Validar é a consistência do modelo computacional em se assemelhar do sistema real..
Experimentação	O modelo computacional, agora operacional é estudado quanto às variáveis. Cenários e análises de sensibilidade podem ser testados para encontrar a melhor solução.
Análise	Os resultados da melhor solução são verificados de acordo com objetivos propostos.

Fonte: Adaptado de Chwif e Medina (2010).

## 2.4 Unidades de pronto atendimento

Segundo Konder (2013), as Unidades Pronto Atendimento (UPAs), são uma parte pré-hospitalar fixa, de complexidade intermediária e está localizada entre a rede de atenção primária e o sistema hospitalar. Suas principais competências são:

- a) Sempre amparar as demandas por atendimento;
- b) Servir atendimento qualificado e decisório a quadros clínicos agudos ou crônicos agudizados;
- c) Conceder atendimento primeiro aos quadros cirúrgicos e de trauma;
- d) Fazer consulta médica em regime de pronto atendimento aos casos de gravidade inferior;
- e) Manter em análise clínica por até 24h;
- f) Conduzir para internação em hospitais os pacientes com quadros não resolvidos após 24h.

De acordo com o Ministério da Saúde (2007), as UPAs funcionam 24h por dia, sete dias por semana e contam com serviços de raio-X, eletrocardiografia, laboratórios de exames, pediatria e leitos de observação. O processo de atendimento é realizado através de uma triagem, onde os pacientes são chamados conforme a gravidade do seu quadro. Também são habilitadas a atender casos de complexidade baixa e intermediária.

## 3. METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma unidade de atendimento de saúde criada e coordenada pelo governo federal, com ajuda de órgãos estaduais e municipais. A unidade de pronto atendimento (UPA) foi criada pelo Ministério da Saúde em 2003, oferecendo atendimento médico para grande parte dos casos de urgência e emergência, tendo como objetivo reduzir o tempo de espera em prontos-socorros de hospitais (Ministério do Planejamento, 2003).

A UPA utilizada como fonte de dados para o desenvolvimento da pesquisa fica localizada na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Seguindo o que foi estabelecido pelo ministério da saúde, a unidade em questão funciona 24h horas por dia, oferece tratamento para uma grande diversidade de enfermidades, realizando exames e atendendo casos de emergência.

Quanto aos objetivos gerais, a pesquisa pode ser classificada como exploratória tendo como objetivo identificar e levantar hipóteses sobre determinado objeto de estudo. Os procedimentos de pesquisa utilizados foram: pesquisa bibliográfica relacionada

ao tema abordado e entrevistas não estruturadas. A abordagem dos dados coletados foi parcialmente quantitativa, aplicada a teoria das filas, e qualitativa, durante a análise de dados (GIL, 2002).

A pesquisa teve início com uma visita ao local de estudo e realização de entrevista não estruturada com a enfermeira chefe da UPA. O objetivo era levantar informações sobre o funcionamento da unidade, entendendo os processos e distribuição de recursos envolvidos no atendimento dos pacientes. As etapas de interesse para a pesquisa envolviam desde a chegada até o final da triagem, passando pelo cadastro no balcão de atendimento. O processo de atendimento médico não foi possível ser registrado, pois o acesso a essas áreas é restrito a equipe médica.

Os dados de tempo entre chegada, tempo de atendimento no balcão de entrada e tempo de atendimento da triagem foram coletados e adequados a um modelo de distribuição. O modelo de distribuição adequado foi escolhido a partir do erro quadrático e teste do Chi-quadrado, informações essas já processadas pela ferramenta Input Analyzer do software Arena®. Identificada a melhor expressão que representasse a taxa de chegada, atendimento do balcão e triagem, o sistema foi simulado no próprio programa. Então, os resultados foram utilizados na análise da fila gerada no processo.

Por meio de observação e da entrevista não estruturada realizada junto a enfermeira chefe da UPA, foi possível descrever o processo de triagem. Os pacientes chegam e são encaminhados diretamente para o balcão de atendimento, onde são recebidos por duas atendentes que fazem o cadastro e/ou encaminhamento dos pacientes. Novos pacientes são cadastrados, já os recorrentes são encaminhados para a triagem ou redirecionados para outros centros de atendimentos, quando necessário.

Após serem encaminhados pela recepção, os pacientes que permanecem no sistema permanecem na sala de espera até que sejam chamados para a realização da triagem. Esse processo é sempre realizado por um enfermeiro e um técnico em enfermagem, tratando-se de uma avaliação prévia para determinar a gravidade do paciente, sendo classifica de acordo com cores que vão de azul até vermelho. A Tabela 3 mostra a classificação de risco adotado pela UPA.

**Tabela 3** – Classificação de risco adotada pela UPA estudada

Urgência	Características
Emergência	Necessita de atendimento imediato, pacientes graves e com risco de vida.
Muito urgente	Necessita de atendimento imediato, porem sem risco de vida imediato.
Urgente	Paciente pode aguardar, pois não apresenta risco de vida.
Pouco urgente	Paciente pode aguardar, pois trata-se de sintomas leves ou pedido/análise de exames.

Fonte: Adaptado do protocolo de Manchester utilizado na UPA (2018).

Passado pela triagem, os pacientes são encaminhados para a sala de atendimento onde o médico responsável irá consultá-los, porém o presente trabalho se limita ao processo até a triagem. Isso se deve a restrição de acesso as alas de atendimento, sendo restrito para a equipe médica.

Por meio de visita ao local foram coletadas amostras de tempo entre chegada, tempo de atendimento no balcão de atendimento e tempo de atendimento da triagem. As primeiras cronometragens foram utilizadas para determinar o número de amostras suficientes para um nível de confiança de 95%.

Feito a coleta das amostras necessárias, os dados foram processados pelo *Input Analyzer* do software *Arena*® para identificar qual o modelo de distribuição matemática seria mais adequado para cada um dos processos. Conhecido o comportamento de cada um dos processos, foi possível modelar um sistema que simule o processo de atendimento da UPA estudada, bem como o comportamento de suas filas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a primeira visita ao local, foram coletadas 10 amostras de tempo entre chegada, tempo de atendimento no balcão de atendimento e tempo de atendimento da triagem. A média e variância dos dados foram utilizados para estimar o número ideal de amostras que satisfaçam um erro inferior a 10% e confiança de 95%, como mostra a seguinte equação:

$$N = \frac{(Z^2 \times Var.)}{(E \times Med.)^2} \quad (1)$$

Onde: “N” representa o número ideal de amostras; “Z” o desvio padrão da normal padronizada; “E” o erro esperado; “Var.” a variância da amostra; e “Med.” a média da amostra coletada.

Para um grau de confiança de 95%, ou seja,  $Z(95\%) = 1,96$  e um erro de 10%, o número de amostras recomendadas são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4** – Número de amostras recomendado

T. entre chegada		T. atendimento		T. triagem	
Média	7,2	Média	1,2	Média	6,6
Variância	12,844	Variância	1,956	Variância	4,489
Z(95%)	1,96	Z(95%)	1,96	Z(95%)	1,96
R(10%)	0,1	R(10%)	0,1	R(10%)	0,1
<b>N</b>	95,184	<b>N</b>	521,699	<b>N</b>	39,588

Fonte: Os autores (2018).



Devido a limitação de tempo e recursos disponíveis, foi estabelecido uma meta de 100 amostras para cada etapa envolvida no processo. A quantidade é suficiente para atender o tempo entre chegada e triagem, apesar de não atender o tempo de atendimento no balcão de entrada. Durante as visitas seguintes, em dias variados da semana, foram realizadas mais cronometragens, até que se atingisse o objetivo determinado. Já em posse dos dados desejados, eles foram submetidos a ferramenta *Input Analyzer* do software Arena®. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** – Modelo de distribuição de cada processo

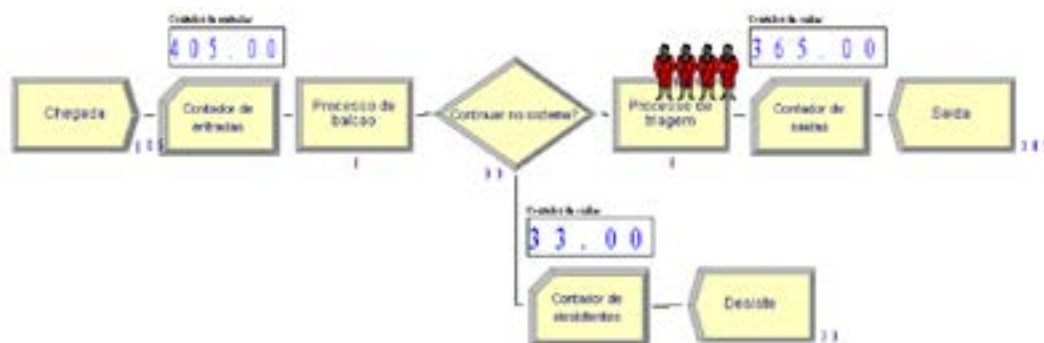
	Tempo entre chegadas	Tempo de atendimento	Tempo de triagem
<b>Expressão</b>	-0.5 + GAMM (2.32, 1.85)	-0.5 + LOGN (2.38, 1.71)	2.5 + 11 * BETA (1.53, 2.2)
<b>Erro quadrático</b>	0.005801	0.005386	0.008556
<b>Chi-quadrado</b>	P-valor = 0.276	P-valor = 0.226	P-valor = 0.379
<b>Hipótese</b>	Não rejeita	Não rejeita	Não rejeita

Fonte: Os autores (2018).

Os modelos de distribuição escolhidos foram determinados pelo menor índice de erro quadrático. Além disso, o modelo deve ter o P-valor maior ou igual a 5%, significando que os dados possuem aderência a distribuição testada.

Conhecendo o comportamento de chegada dos pacientes, de atendimento no balcão de acesso e atendimento da triagem, o processo pôde ser simulado com auxílio do software Arena®. A Figura 1 ilustra a simulação do processo, considerando uma repetição de 7 dias com turnos de 24h.

**Figura 1** – Simulação do processo de triagem em uma UPA



Fonte: Os autores (2018).

Durante a pesquisa foi observado que cerca de 8% dos pacientes desistem de continuar no sistema após passarem pela recepção, seja por causa da espera ou por encaminhamentos para outros centros de atendimento de saúde. Os resultados ainda mostraram que de um total de 405 pacientes que entraram no sistema, 33 deles desistiram após a recepção, 365 deles completaram a triagem e 7 dos pacientes não completaram o processo.

Analisando as filas formadas, o processo de triagem acarretou em um espera média de 7 minutos e 39 segundos, tendo como espera máxima um valor de 53 minutos e 44 segundos. Por outro lado, a recepção apresentou tempo médio de fila de apenas 5 segundos, com valor máximo de 5 minutos e 53 segundos. Em consequência disso, a fila média formada para a triagem é de 1,91 pacientes, com máxima de até 17 pacientes.

Ambos os processos contam com dois funcionários, porém, o enfermeiro e técnico de enfermagem apresentaram uma taxa de utilização de 84,47%, enquanto as duas atendentes da recepção não ultrapassaram a taxa de 24,15% de utilização.

Com o intuito de verificar a robustez da modelagem proposta, foi realizada uma análise de sensibilidade considerando os parâmetros da simulação apresentada nos resultados, o número de funcionários do balcão de atendimento e triagem foi variado com o intuito de encontrar possíveis melhorias para o processo. A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos.

**Tabela 6 – Análise de sensibilidade**

	<b>Cenário Atual</b>	<b>Teste 01</b>	<b>Teste 02</b>
<b>Nº de atendentes</b>	2	1	1
<b>Nº de enfermeiras</b>	2	2	3
<b>Utilização dos atendentes</b>	0,2415	0,4948	0,4716
<b>Utilização das enfermeiras</b>	0,8447	0,8495	0,5703
<b>Tempo de espera da recepção</b>	0,068 min	1,33 min	1,03 min
<b>Tempo de espera da triagem</b>	7,65 min	7,9 min	0,78 min
<b>Fila da recepção</b>	0,018 pacientes	0,36 pacientes	0,27 pacientes
<b>Fila da triagem</b>	1,916 pacientes	2 pacientes	0,194 pacientes

Fonte: Os autores (2018).

Os testes mostram que alterações no número de atendentes impactam diretamente no tempo de espera e na fila da recepção, reduzindo a um número onde praticamente não há espera. O acréscimo no número de enfermeiros na triagem tornaria o processo muito mais rápido, além de reduzir a utilização, evitando assim, a fadiga dos colaboradores que exercem essa função.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente estudo teve como objetivo a modelagem e simulação da formação de filas em uma unidade de pronto atendimento (UPA), em Campo Grande – MS. A relevância deste problema justifica-se devido a situação em que se encontra o sistema de saúde brasileiro e a necessidade de aumentar a efetividade do Sistema Único de Saúde (SUS).

Os resultados da simulação mostraram que, após o atendimento na recepção, aproximadamente 8% dos pacientes desistem do atendimento. Além disso, tanto nos processos de triagem quanto no processo de atendimento, existe uma variação muito grande entre o tempo mínimo de espera, tempo médio e máximo. Essa variação demonstra algumas deficiências no sistema que não foram identificadas no modelo.

A coleta de dados foi um fator limitante da pesquisa, devido a isso, não foi considerado no modelo o atendimento do paciente após a triagem. Conjuntamente, não foi possível observar uma sazonalidade nos dados, devido ao levantamento ter sido realizado em um curto período de tempo.

Ainda assim, este trabalho pode motivar a realização da análise em outras unidades de saúde e demonstra a transversalidade dos estudos que podem ser desenvolvidos por um engenheiro de produção, ao cruzar a interface de um sistema de saúde com o de modelagem e simulação.

Para trabalhos futuros, sugere-se realizar a coleta de dados por um período de tempo maior, objetivando entender se há sazonalidade nos atendimentos durante o ano e obter um maior número de amostras. Deve ser simulada uma nova proposta que considere as variáveis não identificadas no processo e também, que considere o atendimento do paciente pelo médico, a fim de tornar o modelo mais fiel. A utilização de conceitos Lean tem mostrado excelentes resultados nas organizações de saúde, e deve ser levada em consideração para a redução de filas.

## Referências

ANDRADE, E. L. **Introdução à pesquisa operacional**. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

BRASIL. Lei nº 7.783, de 28 de junho de 1989. Dispõe sobre o exercício do direito de greve, define as atividades essenciais, regula o atendimento das necessidades inadiáveis da comunidade, e dá outras providências. **Diário Oficial da União** - Seção 1, Brasília, p. 10.561, 29 jun. 1989. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1989/lei-7783-28-junho-1989-372139-publicacao-original-1-pl.html>. Acesso em: 26 nov. 2018.

CHOO, C. W. The management of uncertainty: organizations as decision-making systems. In: CHOO, C. W. **The knowing organizations: how organizations use information to construct meaning, create knowledge, and make decisions.** New York: Oxford University, 1998. p. 155- 205.

CHWIF, L.; MEDINA, A. C. **Modelagem e Simulação de Eventos Discretos: Teoria e prática.** 3. ed. São Paulo: Leonardo Chiwif, 2010.

DAFT, R. I. **Administração.** Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1999.

FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas.** 2. ed. Florianópolis: Visual Books, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo : Atlas, 2002.

GUIMARAES, E. M. P.; EVORA, Y. D. M. Sistema de informação: instrumento para tomada de decisão no exercício da gerência. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 72-80, abr. 2004.

JUNIOR, K. M. A. S.; TOMITA, S.; KOS, A. O. A. O problema da fila de espera para cirurgias otorrinolaringológicas em serviços públicos. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.**, São Paulo, v. 71, n. 3, p. 256-262, jun. 2005.

KONDER, M. **Atenção às urgências: a integração das Unidades de Pronto Atendimento 24h (UPAS 24h) com a rede assistencial do município do Rio de Janeiro.** 2013. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2013.

MARINHO, A. Um estudo sobre as filas para transplantes no Sistema Único de Saúde brasileiro. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 10, p. 2229-2239, out. 2006.

MARINHO, A.; CARDOSO, S. S. Um estudo multinível sobre as filas para internações relacionadas com a gravidez, o parto e o puerpério no SUS. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 527-554, 2007.

MATARAZZO, H. *et al.* **Cenário dos Hospitais no Brasil.** Brasília: Federação Brasileira de Hospitais; Confederação Nacional de Saúde, maio 2018.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Unidade de Pronto Atendimento (UPA 24h).** Brasília: MS, [2007]. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/acoes-e-programas/upa>. Acesso em: 26 nov. 2018.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO. **UPA – Unidade de pronto atendimento.** Brasília: MP, 2003. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-social-e-urbana/upa-unidade-de-pronto-atendimento/br/330>. Acesso em: 20 nov. 2018.

O'DWYER, G. *et al.* O processo de implantação das unidades de pronto atendimento no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 51, p. 125-125, 2017.

ROMERO, C. M. *et al.* Aplicação da teoria das filas na maximização do fluxo de paletes em uma indústria química. **Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**, São Carlos, v. 2, n. 3, p. 226-231, 2010.