

AVALIAÇÃO DINÂMICA DA CAPACIDADE DE ATENDIMENTO HOSPITALAR AO COVID-19: UM ESTUDO BASEADO EM SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL

USO DE TEORIA DAS FILAS NO DIMENSIONAMENTO DE LEITOS DE UTI PARA A COVID-19 UM CENÁRIO EM CARUARU

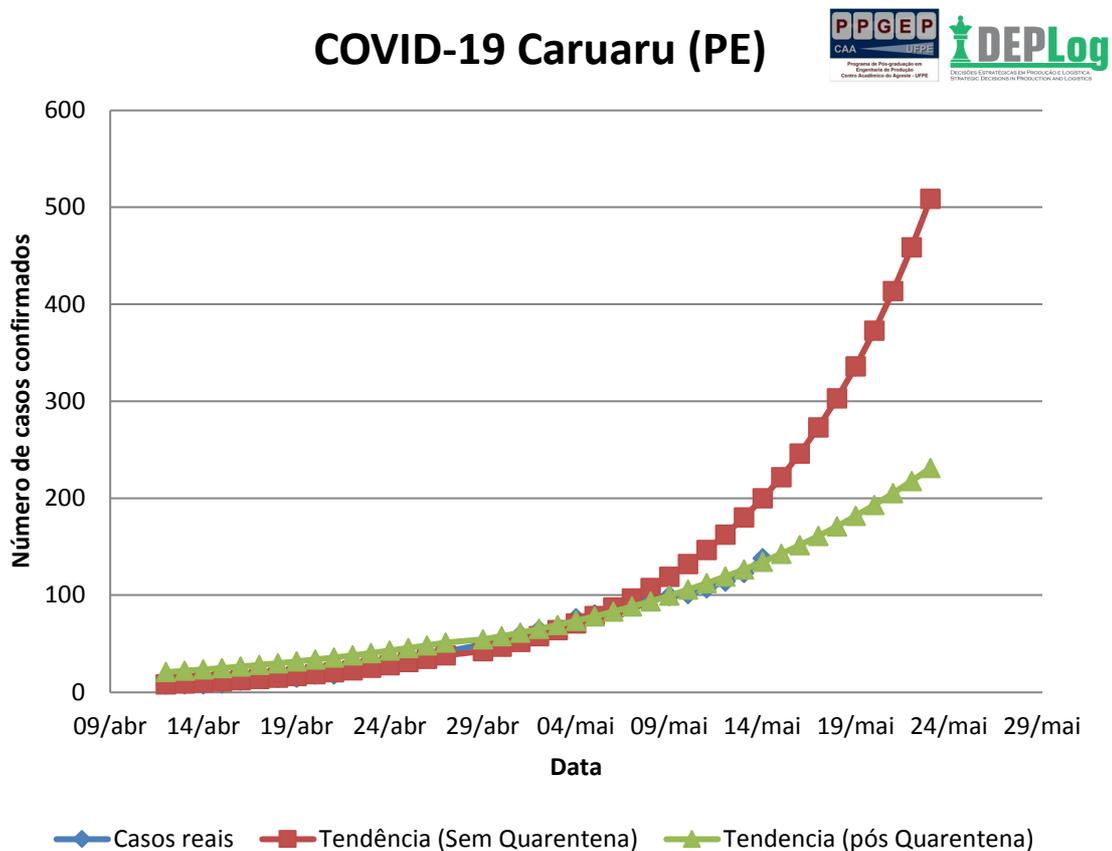
Autores: José Leão; Marcele Elisa Fontana e Rodrigo Lopes.

Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção do Centro Acadêmico do Agreste (PPGEP-CAA)

No dia 14/05 o boletim da prefeitura de Caruaru confirmou um total de 138 casos e 16 mortes por COVID-19, o que significa 8,62% dos casos confirmados. Além destes, há 222 casos e 5 mortes em investigação. Entre infectados confirmados e casos em investigação 42 pessoas estão internadas nas redes públicas e privadas.

Embora as medidas de restrição da quarentena tenham melhorado a curva de novos casos em Caruaru, como mostra a Figura 1, observa-se que o número de novos casos ainda tem uma tendência de crescimento. Isso mostra que a demanda por serviços hospitalares aumentará substancialmente se nenhuma medida adicional for realizada. Além disso, Caruaru é um município que atende vários outros na região do Agreste, inflando ainda mais o sistema de saúde.

Figura1. Projeção de casos de COVID-19 em Caruaru (PE)



Fonte dos dados reais: Prefeitura de Caruaru.

A ciência tem corrido contra o tempo a fim de tentar gerar conhecimento para auxiliar no combate a COVID-19. Dentre tantos conceitos úteis no desempenho, a teoria das filas possui um arcabouço teórico consolidado e que pode ser útil em gerar informações sobre decisões de dimensionamento em hospitais.

Considerando apenas o hospital Mestre Vitalino, referência no combate ao Coronavírus em Caruaru, 30 leitos de UTI foram disponibilizados para pacientes do COVID-19 e, por limitação dos dados, considerada distribuições canônicas.

Dado que os casos leves normalmente são tratados em casa, estamos, na realidade, estudando os casos moderados e graves. Estima-se que um indivíduo infectado por Coronavírus ocupe uma UTI por 18 dias em média.

Com este cenário é possível simular um comportamento esperado do atendimento, por meio da Teoria das Filas. A Figura 2 mostra que ao chegar 1 novo caso de internação por dia em média há uma probabilidade igual a 39,1% dos leitos estarem lotados. Neste mesmo caso, a partir de 11 novas internações por semana o sistema ficará totalmente ocupado entrando em colapso. Isso representa apenas 1,57 novas internações por dia.

Figura 2. Probabilidade de lotação

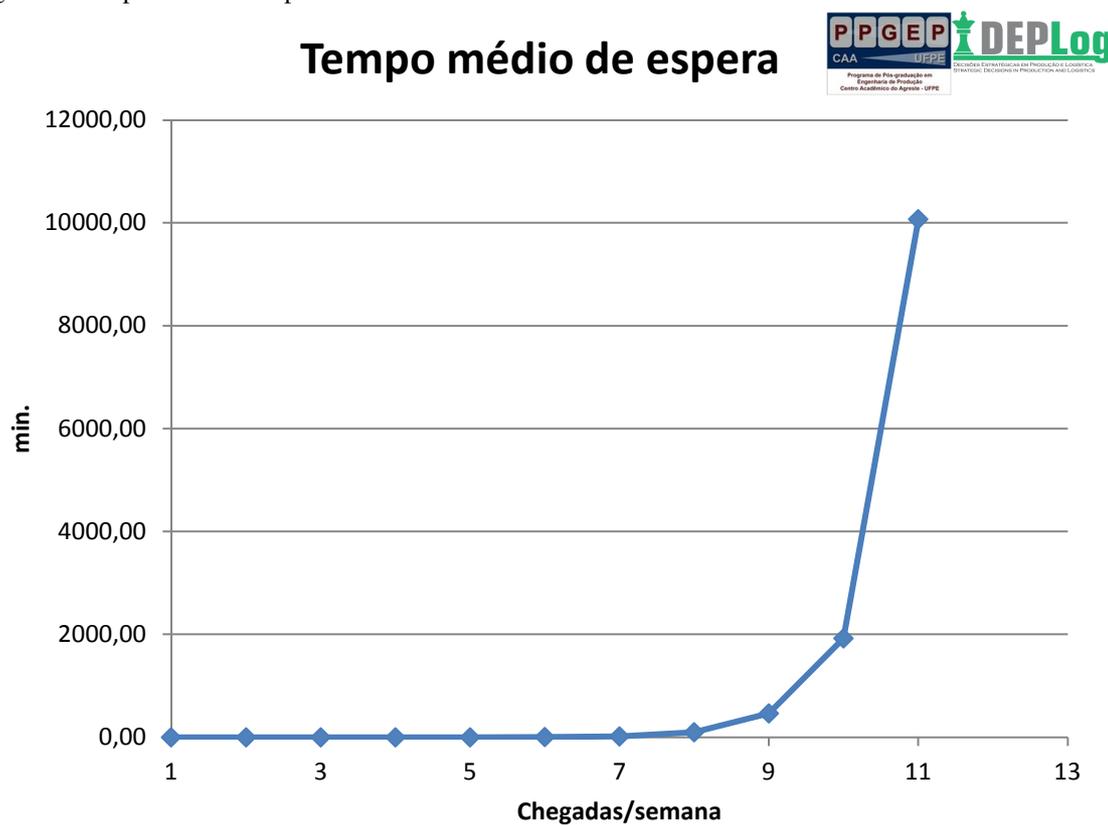


A partir de 1,57 internações por semana número de pessoas na fila aumenta exponencialmente e o tempo médio de espera se torna inadmissível, como mostram as Figuras 3 e 4, respectivamente.

Figura 3. Número médio de pessoas na fila



Figura 4. Tempo médio de espera



Os resultados descrevem o cenário considerado. Contudo, o estudo das filas no cenário da COVID-19 possui alguns pontos que tornam o problema mais complexo, tais como: a fila está em um estado transiente, ou seja, ainda não se estabilizou; a taxa de entrada no sistema é crescente e a distribuição desconhecida; a taxa de atendimento não possui um valor bem definido na literatura; o sistema atual de muitos estados funciona como uma rede de atendimento, entre outros.

Desta forma, o estudo aqui apresentado se destina a gerar informações úteis para a tomada de decisão da gestão pública.

Fontes de dados:

Diário de Pernambuco (<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2020/04/pacientes-da-covid-19-passam-em-media-18-dias-internados-nos-leitos-es.html>)

Prefeitura de Caruaru (<https://caruaru.pe.gov.br/coronavirus/coronavirus-boletins-diarios>)

<http://portal.saude.pe.gov.br/noticias/secretaria-executiva-de-atencao-saude/governo-de-pe-montara-4-hospitais-de-campanha>