

# Nota Técnica: Estatística da COVID-19 em Sergipe

Número 1

15 de maio de 2020

**Francisco Assis Gois de Almeida e Gerson Cortês Duarte-Filho**

*Professores Associados, Grupo de Mecânica Estatística, Departamento de Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão*

**Matheus Batalha Moreira Nery**

*Visiting Scholar, RLL Department, Harvard University, Cambridge*

*Professor de Psicologia da Uninassau, Aracaju*

*Cadeira 32, MAC/Academia Sergipana de Letras, Aracaju*

Contatos: [falmeida@ufs.br](mailto:falmeida@ufs.br)  
[gcdf@ufs.br](mailto:gcdf@ufs.br)  
[matheusbatalhamoreiranery@fas.harvard.edu](mailto:matheusbatalhamoreiranery@fas.harvard.edu)

## Introdução

A pandemia provocada pelo COVID-19 tem avançado de forma preocupante em vários países. A progressão do número de casos e as limitações existentes nos serviços de saúde disponíveis à população tornam ainda mais crítico e complexo o seu enfrentamento. A doença causada pela infecção do novo coronavírus (SARS-CoV-2) foi considerada como uma pandemia pela Organização Mundial de Saúde (OMS) no dia 11 de março de 2020 [1]. Desde então, o mundo enfrenta o que já pode ser considerada a pior crise sanitária desde o surto da Influenza H1N1 em 1918.

No Brasil, o primeiro caso foi registrado no dia 25 de fevereiro de 2020 e o primeiro óbito ocorreu na cidade de São Paulo em 17 de março de 2020. Em Sergipe, mais especificamente, o primeiro caso da doença foi confirmado em 14 de março de 2020. Dois dias depois, medidas de isolamento social começaram a ser instituídas pelo Governo do Estado (Decretos nº 40.560 [16/03/2020], nº 40.563 [20/03/2020], nº 40.567 [24/03/2020], e nº 40.570 [03/04/2020]). Mas, mesmo com o avanço do número de casos e óbitos, infelizmente, as ações para mitigar a crise foram flexibilizadas através de novas decisões instituídas pelo governo estadual a partir da segunda quinzena do mês de abril (Decretos nº 40.576 [16/04/2020] e nº 40.588 [27/04/2020]). Diante de uma piora do cenário pandêmico, estas decisões foram revistas e novas ações para intensificar medidas de isolamento social foram decretadas (Decreto nº 40.591 [30/04/2020]). Os números oficiais obtidos no dia 15 de maio de 2020 para o Estado de Sergipe contam com o acumulado de 2868 casos confirmados, 50 óbitos, 76 leitos de UTI ocupados e 7793 testes realizados [2].

É importante destacar que uma das características mais marcantes do novo coronavírus é sua alta transmissibilidade. Um aumento veloz no número de casos, especialmente de pacientes em estado grave, pode sobrecarregar, facilmente, o sistema de saúde de um país, levando-o ao colapso. Quando isso ocorre, o número de óbitos alcança níveis elevados,

gerando questões humanitárias graves. O cenário mais catastrófico do colapso do sistema de saúde é a saturação de leitos de UTI, haja vista que, muitas vezes, os pacientes em estado mais crítico necessitam de internamento nestas unidades e a utilização de respiradores mecânicos artificiais, para que as suas chances de sobrevivência aumentem diante da síndrome respiratória aguda grave que pode ser desenvolvidas quando uma pessoa contrai o vírus. Infelizmente, essa situação já se mostra uma realidade em outros Estados e cidades do Brasil. Os efeitos da pandemia na cidade de Manaus, no norte do país, por exemplo, produziram uma realidade caótica e catastrófica que outras localidades temem enfrentar. Como ainda não existem intervenções farmacológicas eficientes, a exemplo de uma vacina, e as metodologias para a condução do tratamento desta enfermidade ainda estão em debate na comunidade médica, as políticas de isolamento ainda têm se mostrado uma opção viável para reduzir a velocidade de transmissão do vírus e evitar o colapso do sistema de saúde.

Com esse intuito, os governantes de diversos estados (Rio de Janeiro, Ceará, Maranhão, Pará e Amapá) vêm adotando o regime conhecido por *lockdown*, ou seja, uma quarentena rígida forçada. Sergipe conta até o momento com 129 leitos de UTI, considerando rede pública e rede privada, com 76 deles ocupados, correspondendo a uma taxa de ocupação de 58,9%, dos quais são 43 leitos ocupados na rede pública e 33 na rede particular, com taxas de ocupação respectivamente iguais a 57,3% e 61,1%. Dessa forma, é de extrema importância a análise do que pode vir a acontecer no Estado de Sergipe.

Pesquisadores do Estado de Sergipe vêm chamando a atenção para o aumento de número de casos através de notas técnicas divulgadas em vários meios de comunicação [3,4]. Em especial, destaca-se as notas técnicas do Professor André Maurício C. de Souza do Grupo de Mecânica Estatística do Departamento de Física da UFS, São Cristóvão, que encontram-se disponíveis no site do DFI [3,4]. Nessa série de notas técnicas, o autor apresenta diversos números relacionados à COVID-19 no Estado com o intuito de que estes sirvam de subsídios para que as autoridades competentes possam tomar suas decisões baseadas em dados estatísticos que revelam a real dimensão da doença no Estado. Em sua segunda nota, este autor lista uma série de trabalhos científicos importantes que vêm sendo realizados por Docentes de diversos Departamentos da UFS. Destaca-se a nota técnica que o Professor Paulo R. Martins Filho do Departamento de Educação em Saúde da UFS, Campus Lagarto, divulgou projetando diversos cenários da evolução da epidemia em nosso Estado, levando em consideração, por exemplo, três taxas distintas de ocupação de leitos de UTI, quando da implementação de uma eventual quarentena [5].

Não obstante aos trabalhos já realizados, na presente nota técnica aplicamos modelos matemáticos às curvas epidemiológicas da COVID-19 em Sergipe, em uma tentativa de prever a evolução do acumulado de casos confirmados, de óbitos e da ocupação de leitos de UTI. Para tanto, o cenário de colapso do sistema de saúde foi analisado através de uma metodologia estatística. Muito embora os dados que serão apresentados a seguir no estudo estatístico de estimativa são de extrema preocupação, é importante destacar que, humanamente, os pesquisadores que assinam esta nota técnica esperam que estes dados não se confirmem, por conta de todo o sofrimento que podem causar a população sergipana. Embora toda a complexidade que envolve previsões estatísticas, enquanto profissionais da ciência, e cidadãos, os autores se sentem responsáveis em utilizar os melhores recursos e

técnicas científicas disponíveis para auxiliar os gestores públicos e a população do Estado no processo de tomada de decisão.

Este documento é composto de três partes, a saber: (1) metodologia, em que uma sucinta descrição do modelo matemático empregado neste trabalho é apresentado; (2) resultados, na qual dados obtidos através dos boletins diários da Secretaria de Estado da Saúde [2] sobre a evolução da COVID-19 em Sergipe são analisados; (3) considerações finais, em que reflexões que podem ajudar ao processo de tomada de decisão pelo Governo do Estado são apresentadas. Novas etapas necessárias para a ampliação do conhecimento existente até o momento sobre a pandemia em Sergipe também serão apresentadas no último seguimento.

## **Metodologia**

Em uma epidemia livre de intervenções, farmacológicas ou de esfera social, espera-se que a evolução temporal de dados epidemiológicos em sua fase inicial seja exponencial. Isto significa que o seu crescimento pode ser bastante rápido. Mas, recentemente, um estudo publicado na *Science*, um dos mais conceituado periódicos científicos mundo afora, destacou que o crescimento inicial de curvas epidemiológicas na China apresentava um perfil mais lento do que o exponencial, conhecido como crescimento sub-exponencial [6]. Este mesmo fenômeno foi percebido em outros países e motivou, para fins de análise estatística, o uso de um modelo matemático conhecido como crescimento  $q$ -exponencial [7,8]. Este, permite modelar a fase sub-exponencial de uma epidemia, ou seja, possibilita boas previsões do desenvolvimento do cenário epidemiológico.

Como as curvas epidêmicas relacionadas ao novo coronavírus ainda estão em fase rápida de crescimento em Sergipe, esse modelo apresenta boa aplicabilidade para o estudo do seu porvir. De forma bastante simplória, o presente estudo utilizou um ajuste numérico da função  $q$ -exponencial que permite encontrar dois parâmetros importantes na dinâmica de propagação da epidemia: (1) a taxa de crescimento, que diz o quão rápida a função cresce por unidade de tempo; e (2) o expoente,  $q$ , que indica o quanto o perfil de crescimento da função se distingue do comportamento exponencial. Mais detalhes técnicos sobre este procedimento metodológico podem ser encontrados no artigo científico listado na referência [7].

É importante destacar que essa mesma metodologia tem sido utilizada pelos pesquisadores da Universidade Federal de Sergipe, que assinam esta nota técnica, em outros estudos da evolução da pandemia provocada pelo COVID-19 em vários países do mundo, em colaboração com a Universidade Federal do Paraná, a Universidade Federal de Pernambuco e da Universidade de Stuttgart, na Alemanha, além da parceria com 3Hippus Consultoria de Dados [9]. Tais estudos geraram artigos científicos [7] e [10] que tiveram repercussão na mídia nacional (*BBC News Brasil* [11], *Portal G1* [12] e *UOL* [13]). Dentre os resultados obtidos, o modelo  $q$ -exponencial mostrou-se bem adequado para estudar a evolução do número de fatalidades pela COVID-19 em países em estágio inicial da epidemia, a exemplo do Brasil, onde, em 1 de abril de 2020, foi estimado de 4,6 dias para duplicação do número oficial de óbitos [7]. Os dados oficiais confirmaram esta previsão inicial [14], evidenciando a eficiência do modelo.

## Resultados

Todas as análises estatísticas apresentadas neste trabalho são baseadas nos dados oficiais publicados nos boletins diários da Secretaria de Estado da Saúde [2], até o dia 15 de maio de 2020. Portanto, os dados do último boletim foram considerados como a situação atual do cenário da pandemia do COVID-19 em Sergipe.

A primeira etapa deste estudo foi a análise da curva de evolução de casos confirmados, apresentada pela Figura 1. Esta está formatada de forma que o eixo vertical corresponde ao número acumulado de casos confirmados, enquanto o eixo horizontal se refere ao tempo, representado pelas datas. Os pontos vermelhos são os dados oficiais, enquanto a linha sólida é o ajuste estatístico do modelo  $q$ -exponencial. As análises geradas através dos dados obtidos preveem uma persistência do rápido crescimento do número de casos confirmados de COVID-19 nos próximos dias. Estima-se que, entre 18 e 20 de maio de 2020, o Estado de Sergipe terá acumulado 4000 casos confirmados desta enfermidade. Atualmente, são 2868 casos confirmados acumulados da COVID-19 em Sergipe. Além disso, nota-se que a partir de 27 de abril de 2020 a curva apresentou um crescimento mais pronunciado. Este comportamento se deve, provavelmente, pela chegada da segunda remessa de testes rápidos aos municípios, nessa mesma data, que tiveram aplicação ampliada às pessoas com mais de 60 anos, assim como aquelas com comorbidades, e em casos de investigação epidemiológica [15]. Portanto, é importante ressaltar que o número de casos confirmados é suscetível à quantidade de exames e, portanto, a estimativa pode ser significativamente afetada por mudanças na metodologia de testes e na taxa com que estes evoluem. Ademais, destaca-se que o percentual de testagem por habitantes no Brasil e em Sergipe ainda é muito baixo, indicando que mais esforços serão necessários nesta importante etapa de controle epidemiológico [3, 4]. Em senso comum, é possível dizer que é extremamente difícil combater uma epidemia viral quando não há como saber, e isolar, quem, de forma assintomática, está contribuindo para a propagação do vírus. Não se trata de um processo de culpabilização, mas sim de localização e controle.

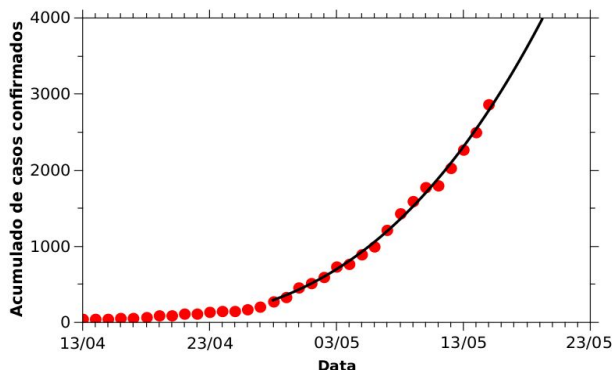


Figura 1: Evolução temporal do acumulado de casos confirmados da COVID-19 em Sergipe. Os pontos vermelhos representam os dados oficiais. A linha sólida é a curva de tendência baseada no modelo  $q$ -exponencial.

A evolução temporal do acumulado de óbitos por COVID-19 foi analisado, de forma análoga a Figura 1, levando-se em consideração o número de falecimentos versus a temporalidade. Atualmente, Sergipe conta com 50 óbitos decorrentes desta enfermidade. Através do modelo  $q$ -exponencial representado pela curva sólida, estima-se, infelizmente, um acumulado de 80 óbitos entre os dias 20 e 22 de maio de 2020. Além disso, a curva de tendência indica, lamentavelmente, a permanência de um rápido aumento do número de óbitos. É importante ressaltar que essa estimativa pode ser fortemente intensificada caso haja o colapso do sistema de saúde. Nesse cenário, em virtude de um esgotamento das possibilidades de assistência existentes, o número de óbitos poderá ter um crescimento ainda mais acelerado, o que é bastante indesejável. Mesmo sendo uma previsão, é importante que o Governo do Estado, bem como as demais entidades de saúde, continuem a intensificar os esforços de assistência à população.

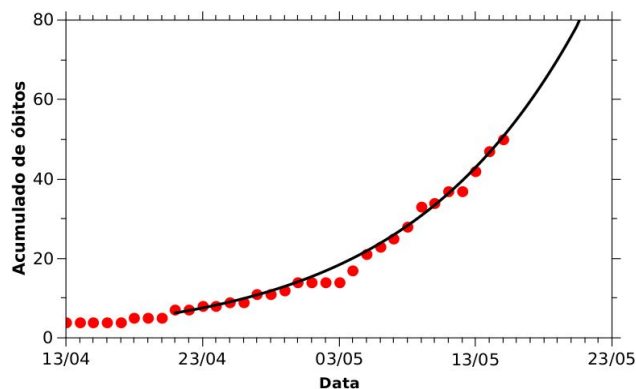


Figura 2: Evolução temporal do acumulado óbitos por COVID-19 em Sergipe. Os pontos vermelhos representam os dados oficiais. A linha sólida é a curva de tendência baseada no modelo  $q$ -exponencial.

Neste sentido, a evolução da ocupação de leitos de UTI é de grande importância para estimar o tempo de colapso do sistema de saúde. A Figura 3 apresenta o número de leitos de UTI ocupados por pacientes de COVID-19 em função do tempo. Para este cenário, o modelo exponencial gerou o seu melhor ajuste estatístico, indicando que um perfil de crescimento maior do que o sub-exponencial apresentado na evolução do acumulado de casos confirmados e de óbitos. De acordo com a estimativa estatística do modelo empregado neste estudo, a saturação do número total de leitos de UTI poderá ocorrer entre os dias 18 e 20 de maio de 2020, caso não haja aumento da capacidade máxima ou uma redução da taxa de ocupação dos leitos.

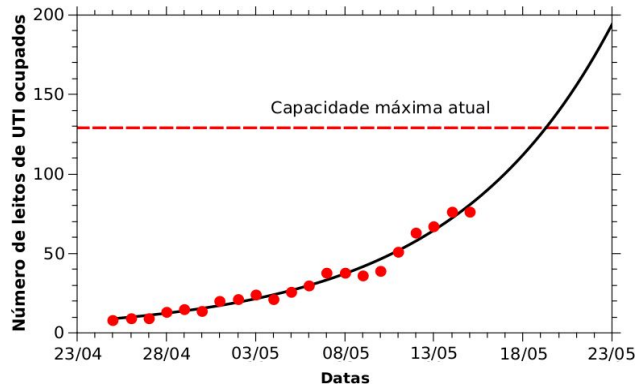


Figura 3: Evolução temporal da ocupação de leitos de UTI por COVID-19 em Sergipe. Os pontos vermelhos representam os dados oficiais. A linha sólida é a curva de tendência baseada no modelo exponencial. A linha tracejada em vermelho representa a capacidade máxima atual de 129 leitos de UTI incluindo as redes pública e privada.

Uma maneira de atrasar um colapso no sistema de saúde é disponibilizar à população um número maior de leitos de UTI. Porém, para ser eficaz, tal aumento deve ocorrer com a mesma taxa com que o número de internações acontecem, que está em curva exponencial e, portanto, em crescimento acelerado. Para exemplificar este fenômeno com dados numéricos mais simples, a Tabela 1 apresenta, com base na estimativa dada pela curva sólida exponencial da Figura 3, uma previsão da ocupação de número de leitos de UTI nas próximas duas semanas. Esta estimativa possibilita prever a taxa de ocupação de leitos em duas datas próximas, que estão dispostas na segunda coluna da tabela. Neste sentido, se o número de leitos de UTI for menor que a previsão de ocupação, é possível que o sistema entre em colapso na referente data ou próximo dela. Evidentemente, que esta tabela considera apenas as previsões produzidas pelos os efeitos da metodologia estatística adotada, a despeito das necessidades médicas particulares de cada paciente que irá contrair esta enfermidade. Os cálculos estatísticos dos valores desta tabela também consideram uma margem de erro de 9%. No entanto, os autores desta nota assinalam que esta margem não diminui a preocupação com o cenário atual, haja vista o perfil de crescimento exponencial.

Para auxiliar no processo decisório de mitigação deste cenário, os autores desta nota técnica sugerem que a capacidade máxima de leitos de UTI seja igual a previsão de ocupação de leitos após 5 dias. Por exemplo, por uma questão de segurança prévia, a capacidade máxima hoje, dia 15 de maio de 2020, deveria ser 139 de leitos de UTI, que corresponde a ocupação estimada para 5 dias depois (20 de maio de 2020), como se pode ver na Tabela 1. Com base nesse exemplo, os 129 leitos de UTI disponíveis hoje podem não ser suficientes para evitar a saturação de leitos prevista para 5 dias depois. A temporalidade de 5 dias mínimos nesta estimativa foi empregada como sendo o tempo suficiente para que, caso necessário, o Governo do Estado planeje ações para evitar o colapso do sistema de saúde. No entanto, infelizmente, a previsão observada na Tabela 1 aponta para a necessidade de um aumento substancial na capacidade do sistema de saúde, que, se confirmada, pode requerer

respostas igualmente velozes. Um crescimento tão abrupto é apresentado neste estudo como consequência da propriedade matemática de um crescimento exponencial, o qual, infelizmente, vem, até o momento, descrevendo bem a evolução dos números de internações em UTI de Sergipe. Não obstante, as análises sobre as possibilidades de aumento no número de leitos de UTI devem ser produzidas pelo Governo do Estado de Sergipe e outras entidades de saúde.

<b>Data</b>	<b>Número de internações previstas em UTI</b>
<b>20 de maio de 2020</b>	139
<b>25 de maio de 2020</b>	242

Tabela 1: Na primeira coluna temos a data. A ocupação de leitos de UTI prevista para cada data está na segunda coluna. Atualmente o número total de leitos de UTI é 129.

Outra estratégia para atrasar a saturação dos leitos de UTI é a redução da taxa de ocupação. Este fenômeno depende da diminuição da transmissão do vírus em Sergipe, que, por sua vez, depende de políticas de intervenção para aumentar o nível de isolamento social no Estado, principalmente na Grande Aracaju e nos demais municípios em que a COVID-19 apresenta maiores números de casos confirmados. O processo de transmissão vem ocorrendo de maneira rápida. Ao impor regras de isolamento, a transmissão também tende a cair da mesma forma. Evidentemente, esta diminuição ocorre depois de um certo tempo. Essas intervenções não-farmacológicas têm se mostrado mais eficientes quando aplicadas o mais cedo possível [7, 10]. Então, estatisticamente, o relaxamento do isolamento social nessa fase de crescimento exponencial é extremamente inadequado. Portanto, é importante destacar que a análise de novas regras de intensificação de isolamento social devem ser pensadas também como uma forma de apoio às demandas estruturais do sistema de saúde existente. Ademais, é prudente que, em caso de necessidade de adoção de medidas mais severas de isolamento social, o Governo do Estado alinhe a estas medidas estratégias para salvaguardar e minimizar os impactos nos mais diversos setores que compõem a sua economia. Caso contrário, os efeitos de uma possível crise econômica, que pode ser profunda, levarão também a situações humanitárias extremamente complexas. Por fim, ressaltamos que análises acerca da eficácia de metodologias de tratamento médico não foram objeto de estudo desta nota técnica e devem ser conduzidas pelas autoridades de saúde e entidades responsáveis.

### **Considerações finais**

Na presente nota técnica, aplicamos uma modelagem matemática de curvas epidêmicas, chamada de crescimento  $q$ -exponencial, para analisar estatisticamente a evolução da pandemia de COVID-19 no Estado de Sergipe. Os resultados estimam que a evolução de casos confirmados e de óbitos ocasionados pela infecção do novo coronavírus estão em fase de rápido crescimento.

Não obstante, o resultado mais preocupante é o da evolução da ocupação de leitos de UTI, que indica um perfil de crescimento exponencial, ou seja, muito intenso. As estimativas sugerem que a saturação completa de leitos atuais de UTI, somando-se os das redes pública e privada, se a capacidade máxima for mantida, deve acontecer de 3 a 5 dias. Este resultado indica uma necessidade de aumento do número total de leitos, estratégia que o governo estadual já vem adotando. No entanto, a eficácia desta ampliação depende da sua implementação em face ao aumento exponencial da ocupação de leitos de UTI. Esta estratégia é bastante complexa, pois além de todo custo humano, que é emocionalmente dramático, há também questões que precisam ser sanadas em torno das limitações operacionais e econômicas que existem no atual cenário do sistema de saúde. Também é importante destacar a necessidade de se reduzir a taxa de internações em UTI. Para diminuir esta pressão, o governo estadual deve avaliar se será necessário tomar medidas de isolamento social mais rígidas. Estas, por sua vez, tendem a gerar um alto custo para a economia local.

Deste modo, o governo deve planejar de forma equilibrada três variáveis: o aumento de leitos de UTI, a intensificação de medidas de isolamento social e o impacto econômico. Os autores desta nota técnica ressaltam que evitar o colapso do sistema de saúde, no momento atual, deve ser prioridade e, portanto, o Governo Estadual deve agir rapidamente, dispendo de toda sua capacidade para isso. Esta necessidade se torna mais urgente quando cenários semelhantes foram enfrentados recentemente em outros Estados brasileiros, a exemplo do Amapá, que decretou o *lockdown* em 15 de maio de 2020, após o seu sistema de saúde entrar em colapso.

Os resultados apresentados nesta nota técnica são baseados em estimativas estatísticas que serão atualizadas em breve, à luz de novos dados oficiais. Os frutos dessa futura análise serão divulgados em uma nova nota técnica.

## **Agradecimentos**

Ao Prof. Dr. André Maurício C. de Souza do Grupo de Mecânica Estatística do Departamento de Física da UFS pelos importantes comentários acerca da evolução dos dados epidemiológicos de Sergipe. Ao Prof. Dr. Giovani L. Vasconcelos do Departamento de Física da UFPR, ao Prof. Dr. Antônio Murilo S. Macêdo do Departamento de Física da UFPE e ao Prof. Dr. Raydonal Ospina do Departamento de Estatística da UFPE pelas relevantes discussões sobre a metodologia aplicada ao estudo apresentado nesta nota técnica.

## **Referências**

[1] Organização Mundial da Saúde (OMS). Linha do tempo COVID-19.  
<https://www.who.int/news-room/detail/27-04-2020-who-timeline---covid-19>

[2] Secretaria de Estado da Saúde. Governo do Estado de Sergipe.  
<https://todoscontraocorona.net.br>



[3] André M. C. de Souza, "Nota técnica sobre a pandemia de Covid-19 em Sergipe", nº 1, 05 de maio de 2020. [http://dfi.ufs.br/uploads/page\\_attach/path/8304/Nota\\_Tecnica\\_AMCS\\_01.pdf](http://dfi.ufs.br/uploads/page_attach/path/8304/Nota_Tecnica_AMCS_01.pdf)

[4] André M. C. de Souza, "Nota técnica sobre a pandemia de Covid-19 em Sergipe", nº 2, 13 de maio de 2020. [http://dfi.ufs.br/uploads/page\\_attach/path/8357/Nota\\_Tecnica\\_AMCS\\_02.pdf](http://dfi.ufs.br/uploads/page_attach/path/8357/Nota_Tecnica_AMCS_02.pdf)

[5] P. R. MARTINS-FILHO, Previsão de casos de COVID-19 em Sergipe e ocupação de leitos em unidade de terapia intensiva (UTI). Análise de possíveis cenários para planejamento estratégico. Nota Técnica LPI-UFS. Nº 01-2020, Laboratório de Patologia Investigativa (LPI), Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, maio/2020. [doi:10.13140/rg.2.2.19568.28160](https://doi.org/10.13140/rg.2.2.19568.28160)

[6] F. Maier e D. Brockmann, "Effective containment explains subexponential growth in recent confirmed COVID-19 cases in China", Science, v. 368, n. 6492, p. 742-746, 08 de abril de 2020, <https://science.sciencemag.org/content/368/6492/742>.

[7] G. L. Vasconcelos, A. M. S. Macêdo, R. Ospina, F. A. G. Almeida, G. C. Duarte-Filho, I. C. L. Souza, "Modelling fatality curves of COVID-19 and the effectiveness of intervention strategies", submetido ao PeerJ (2020); disponível no medRxiv: <https://doi.org/10.1101/2020.04.02.20051557>.

[8] C. Tsallis, U. Tirnakli, "Predicting COVID-19 peaks around the world", medRxiv 2020; publicado online em 29 de abril. DOI:10.1101/2020.04.24.20078154. <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.24.20078154v1>.

[9] MODINTERV-COVID19: Cooperative Research Network on Modelling the COVID-19 Epidemic and Non-Pharmacological Interventions. <http://fisica.ufpr.br/redecovid19/index.html>

[10] G. L. Vasconcelos, A. M. S. Macêdo, R. Ospina, F. A.G. Almeida, G. C. Duarte-Filho, I. C. L. Souza, "Combate ao Coronavírus: a Janela para Intervenções não Farmacológicas é Estreita", SciELO Preprints, 2020, <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.79>.

[11] J. Sayuri, "Coronavírus: inércia política aumenta número de mortes, indica estudo", BBC News Brasil, 06 de maio de 2020. <https://www.bbc.com/portuguese/amp/brasil-52467167>

[12] J. Sayuri, "Coronavírus: inércia política aumenta número de mortes, indica estudo", Portal de Notícias G1, 06 de maio de 2020. <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/05/06/coronavirus-inercia-politica-aumenta-numero-de-mortes-indica-estudo.ghtml>

[13] J. Sayuri, "Coronavírus: inércia política aumenta número de mortes, indica estudo", Portal de Notícias UOL, 06 de maio de 2020. <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/bbc/2020/05/06/coronavirus-estudo-indica-que-inercia-politica-aumenta-numero-de-mortes.htm>

[14] Worldometers COVID-19 Pandemics. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>

[15] Notícia da Secretaria de Estado da Saúde, 27 de abril de 2020, link: [https://www.saude.se.gov.br/?page\\_id=21676](https://www.saude.se.gov.br/?page_id=21676)