



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
GRUPO DE MECÂNICA ESTATÍSTICA

## Nota técnica sobre a pandemia de Covid-19 em Sergipe

**Número:** 02

**Edição:** 13/05/2020

**Elaboração:** Prof. André Maurício Conceição de Souza

### Índice:

1. Introdução .....	2
2. Resultados .....	3
3. Comparação entre a região metropolitana de Aracaju e Luxemburgo.....	11
4. Comentários finais .....	14
5. Referências .....	15
6. Agradecimentos .....	15

**Contato:** [amcsouza@ufs.br](mailto:amcsouza@ufs.br)

Aracaju, 13 de maio de 2020.

## 1. Introdução

Este trabalho atualiza os dados da nossa nota técnica anterior, divulgada semana passada<sup>[1]</sup>. Acrescentamos novos gráficos e tabelas, além de uma análise comparativa entre a região de Aracaju e a cidade-Estado Luxemburgo, país encravado no meio da Europa com população semelhante à da nossa capital.

Destacamos uma boa e uma má notícia para a evolução da Covid-19 nestes sete dias. A notícia boa é que o governo disponibilizou novos leitos hospitalares, sendo 22 novos leitos de UTI. Isto desafogou a taxa de ocupação de leitos de UTI. A notícia ruim é que o número de infectados continua crescendo bastante, com médias acima de 10% ao dia, indicando que continuamos sem possibilidade de aumentar o relaxamento das medidas de isolamento social. Em resumo, chegamos na madrugada de hoje a um acumulado de 2.032 casos positivos para a infecção viral pelo SARS-CoV-2 em Sergipe, com 37 mortes declaradas pelos sistemas oficiais de saúde<sup>[2]</sup>.

Como dissemos na nota anterior, nosso trabalho se baseia nos dados dos boletins diários do Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde, coordenados pela Diretoria de Vigilância em Saúde, da Secretaria do Estado da Saúde<sup>[2]</sup>.

É interessante observar que diversos pesquisadores têm apresentado trabalhos científicos e notas técnicas sobre a infecção viral pelo SARS-CoV-2 em Sergipe. Além dos trabalhos, citados na nossa primeira nota, dos profs. Francisco Almeida, Gerson Duarte-Filho e colaboradores<sup>[3,4]</sup>, observamos a publicação do prof. Paulo Ricardo Martins Filho sobre a previsão de casos de covid-19 em ocupação de leitos em UTI<sup>[5]</sup>. O grupo de pesquisa LEADER-UFS publicou uma nota técnica sobre previsão de casos, de autoria da professora Fernanda E. Moura e colegas<sup>[6]</sup>. Com o mesmo tema, observamos o trabalho do prof. Daniel Castaneda, do Departamento de Estatística da UFS<sup>[7]</sup>. E, finalmente, citamos o trabalho do prof. Luís Vedana, do Departamento de Geologia da UFS, que apresenta uma análise sobre a presença de infectados pelo covid-19 nos bairros de Aracaju<sup>[8]</sup>. Em todos estes trabalhos fica claro que estamos num momento de crescimento de infectados pela covid-19 em Sergipe e da necessidade do distanciamento social. A seguir apresentamos nossos resultados.

## 2. Resultados

Todos os gráficos apresentam dados até o dia 12 de maio. Na Figura 01 podemos ver o número total de casos confirmados de Covid-19 para a região metropolitana de Aracaju (Aracaju, N.S. Socorro e São Cristóvão) e para o Estado de Sergipe. Já havíamos observado duas mudanças de comportamento das curvas<sup>[1]</sup>, uma por volta do dia 21 de abril e outra no dia 28 de abril. A partir dessas datas, observamos um aumento substancial na taxa de crescimento no número de casos acumulados. A atualização dos dados para essa semana não apresentou mudança em relação ao último comportamento. Assim, continuamos com um crescente aumento no número de casos positivos para o covid-19. Entre os dias 8 a 12 de maio tivemos um aumento de 126%.

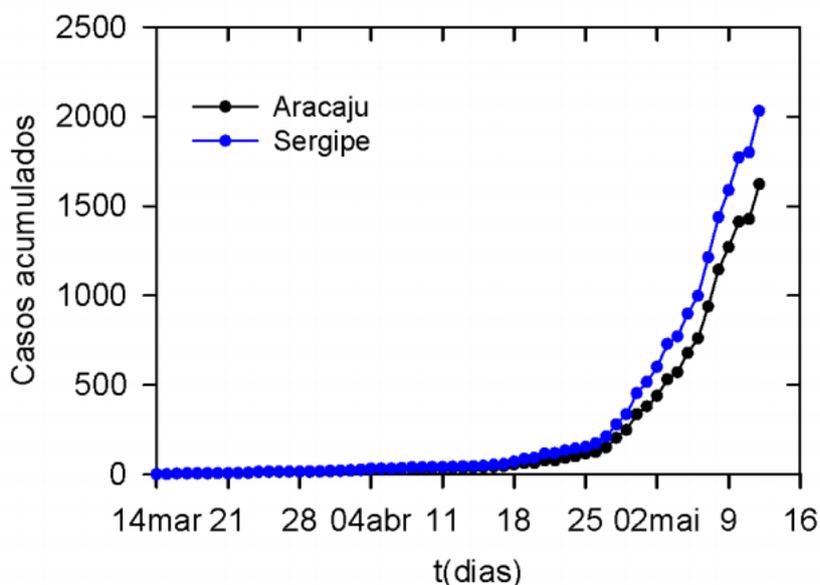


Figura 01: Evolução temporal do número total de casos confirmados de Covid-19

Continua a predominância dos infectados na região metropolitana de Aracaju (Aracaju/N.S. Socorro/São Cristóvão) sobre os casos confirmados em Sergipe. A figura 02 mostra que esta proporção está mantida em cerca de 80%, lembrando que a região Aracaju/N. S. Socorro/São Cristóvão soma cerca de 39% da população de Sergipe<sup>[9]</sup>.

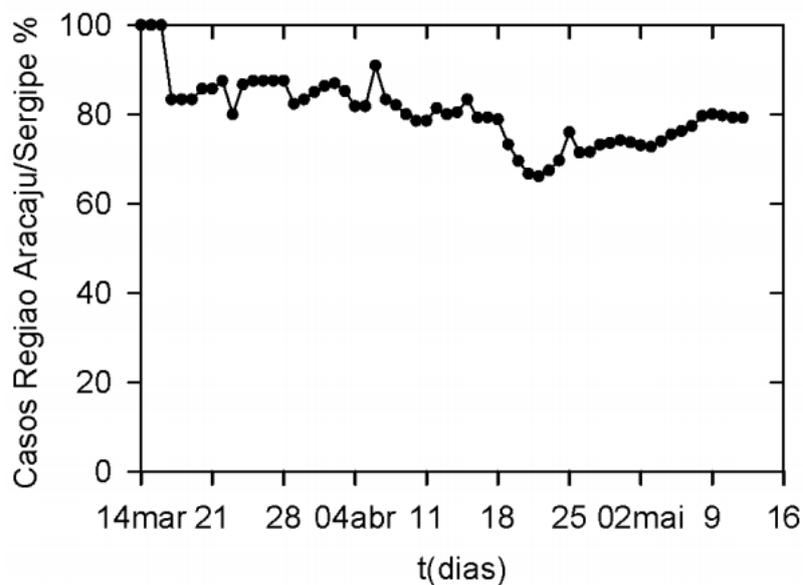


Figura 02: Percentual de casos confirmados de Covid-19 na região metropolitana de Aracaju (Aracaju/ N.S. Socorro/São Cristóvão) sobre os casos confirmados em Sergipe

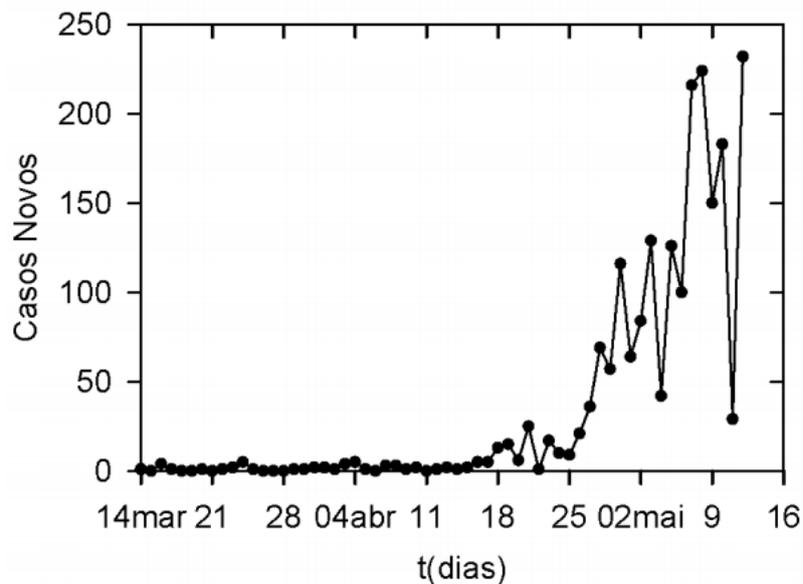


Figura 03: Número de casos novos diários confirmados de Covid-19 em Sergipe

A figura 03 apresenta o número de casos novos diários confirmados de Covid-19 em Sergipe. Vemos que na semana dia 21 a 28 de abril houve um crescimento substancial no número de novos casos e, a partir de do dia 28 de abril, há uma grande flutuação nos novos casos, num patamar em torno de 100 casos, bem acima das semanas anteriores. Nessa última semana o patamar saltou com relação à semana anterior e a flutuação dobrou para 200 novos casos por dia.

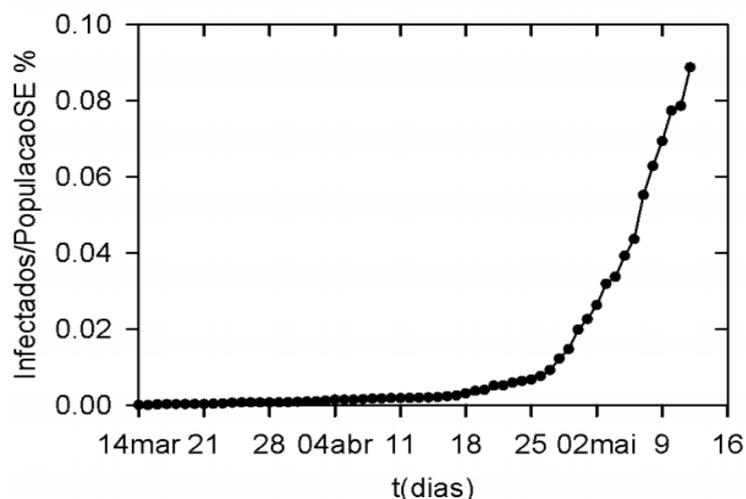


Figura 04: Percentual de número total de casos pela população do Estado de Sergipe

A figura 04 mostra o número de casos confirmados divididos pela população de Sergipe (estimada pelo IBGE no ano de 2019 em 2.298.696 pessoas <sup>[9]</sup>). Sergipe atingiu no dia 12 de maio um percentual de 0,09% de casos positivos na sua população.

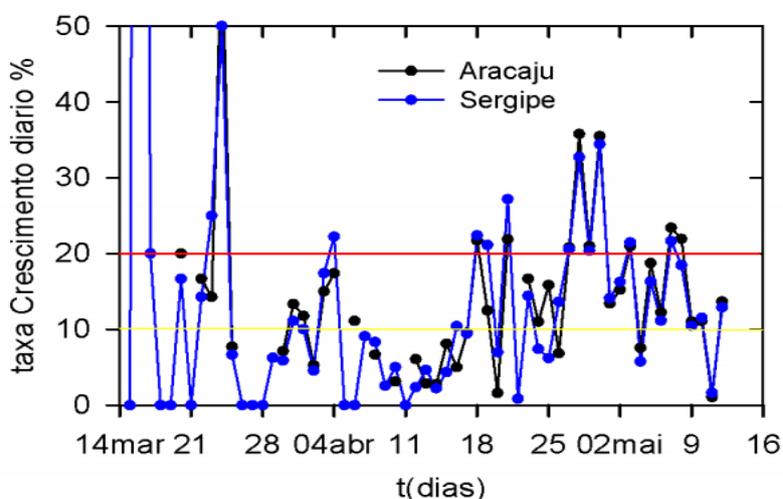


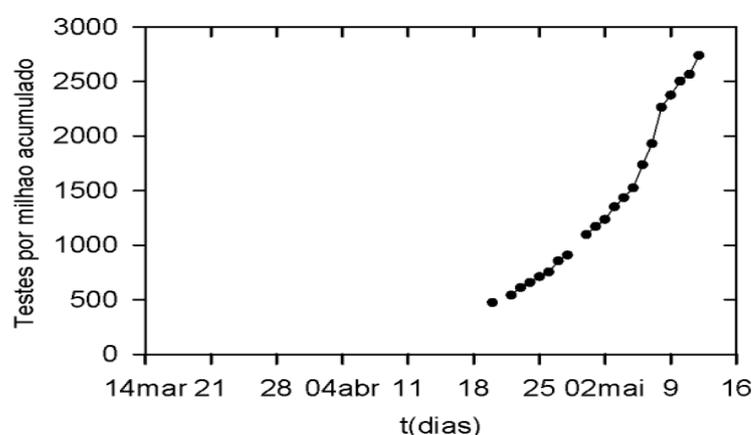
Figura 05: Taxa de crescimento diário do número de casos confirmados de Covid-19

A Figura 05 é uma das mais importantes na análise da evolução do Covid-19. Vemos o gráfico da taxa de crescimento do número de casos diários de Aracaju e de Sergipe. Como visto anteriormente, a epidemia em Sergipe continua tendo características semelhantes à de Aracaju e nossa situação continua alarmante. Temos que entrar na fase de controle da epidemia em que as taxas são abaixo dos 5%. Nosso patamar continua flutuando entre taxas maiores do que 10%, situação um pouco melhor que a semana anterior. Entretanto, continua mostrando um descontrole na política de contenção ao avanço da epidemia. Salientamos que uma taxa de crescimento de 10% ao dia faz dobrar o número de infectados em 7 dias e meio.

*Tabela 01. Número de testes realizados por milhão de habitantes*

<b>Local</b>	<b>05 de maio</b>	<b>12 de maio</b>
Sergipe	1.525	2.739
Brasil	1.597	3.459
Estados Unidos	23.363	30.018
Alemanha	30.400	32.891

A tabela 01 compara o número de testes para detectar a presença do vírus em Sergipe com alguns países selecionados para os dias 05 e 12 de maio. Apresentamos os dados para a proporção de um milhão de habitantes. Para completar esta análise, a figura 06 mostra o número de testes para detectar a presença do vírus na população do estado de Sergipe em função dos dias. Mesmo com crescimento do número de testes em Sergipe, continuamos com baixo número de testes, inclusive abaixo da média nacional.



*Figura 06: Percentual do número de testes realizados por milhão de habitantes*

O número de casos descartados, ao fazer o teste da presença do Covid-19, pode ser visto na figura 07. Observa-se que a porcentagem de casos negativos vem caindo vagarosamente e está em 68%, isto é, temos cerca de 32% dos testes positivos para a presença do vírus.

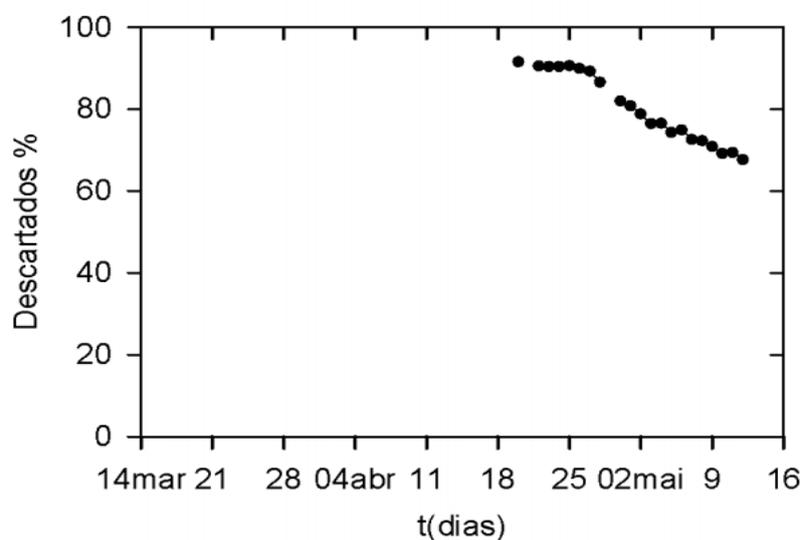


Figura 07: Percentual de testes com resultado negativo para o Covid-19

Nesta semana, o percentual de pessoas hospitalizadas em relação ao número de pessoas que estão se recuperando da infecção, em isolamento domiciliar, manteve-se abaixo de 10%, como pode ser visto na figura 08. No dia 12 de maio, somente 9% dos infectados estavam internados em hospitais.

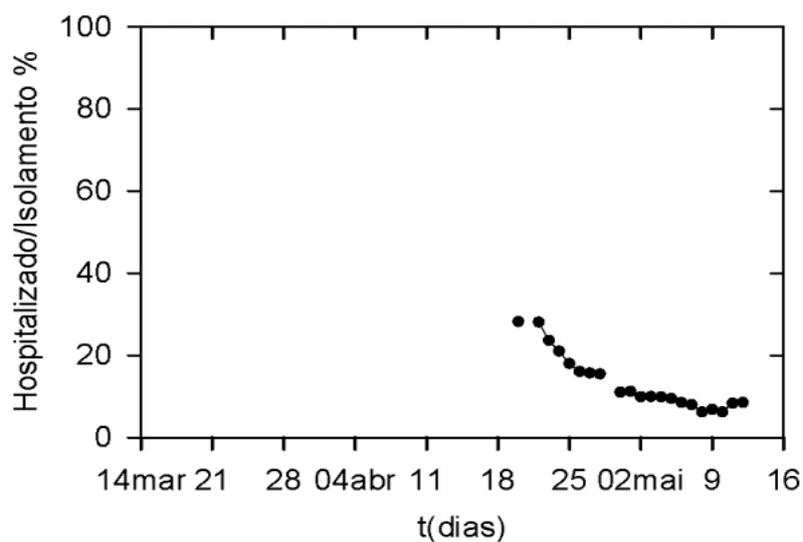


Figura 08: Percentual de infectados que são tratados em hospital

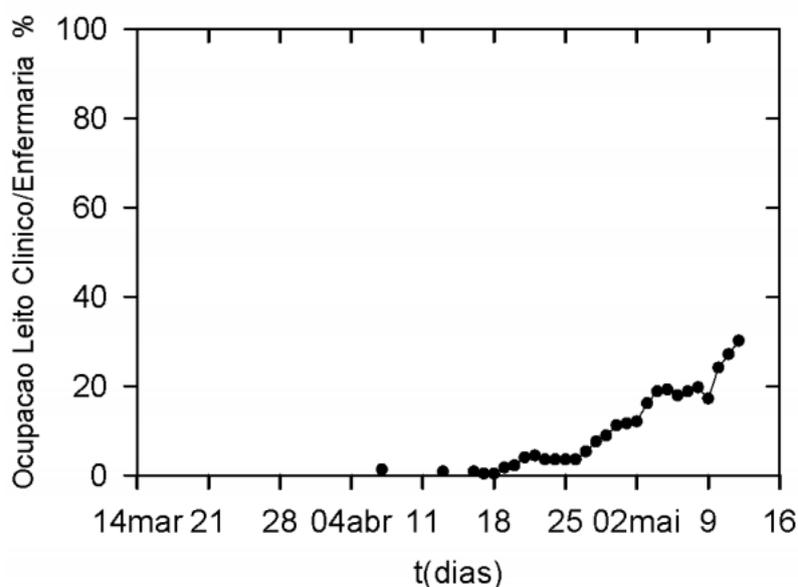


Figura 09: Taxa de ocupação (%) de leitos clínicos/enfermaria para pacientes com Covid-19

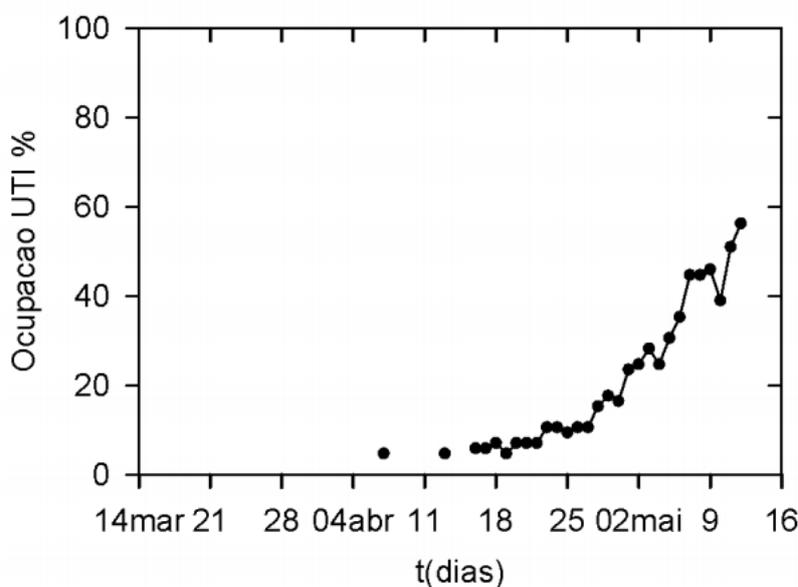


Figura 10: Taxa de ocupação (%) de leitos na UTI para pacientes com Covid-19

As figuras 09 e 10 mostram, respectivamente, a taxa de ocupação de leitos clínicos/enfermaria e leitos de UTI, especialmente destinadas para pacientes com Covid-19. Na análise anterior, ambas estavam crescendo rapidamente, e, nesta semana, passaram a aumentar mais lentamente. Ressalta-se aqui que uma das causas da queda na taxa de crescimento foi o aumento na oferta de 22 leitos de UTI (de 85 para 112) e de 9 leitos clínicos (de 223 para 232). O aumento de 32% na oferta de leitos de UTI desafogou temporariamente o sistema e a probabilidade de atingirmos 100% de ocupação dos leitos, num prazo de uma semana, caiu bastante.

A figura 11 mostra a taxa de ocupação (%) de leitos de UTI pelo total de pacientes hospitalizados com Covid-19. Desde o estudo anterior, os dados flutuam entre 40% e 50%. Lembramos que existe uma grande dependência desse número em função da faixa etária. Dados da China vão desde 5% para faixa de 0 a 30 anos e chega a 71% para pessoas com mais de 80 anos.

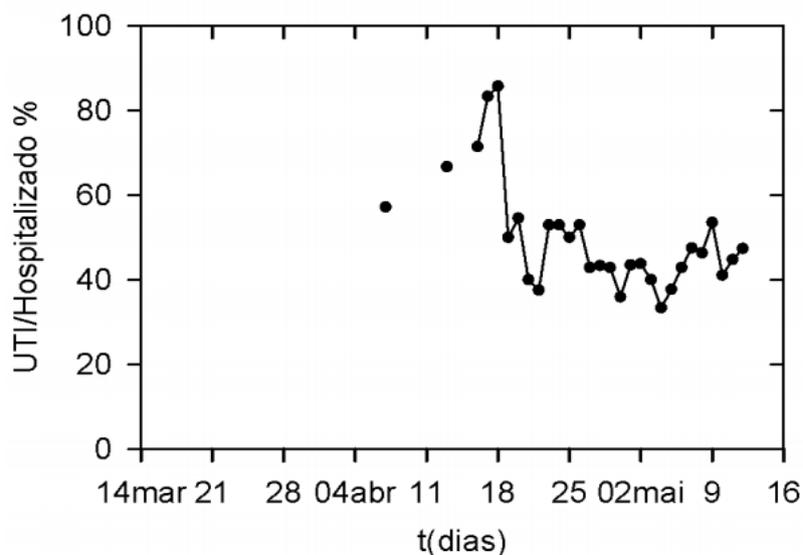


Figura 11: Taxa de ocupação (%) de leitos de UTI pelo total de pacientes hospitalizados com Covid-19

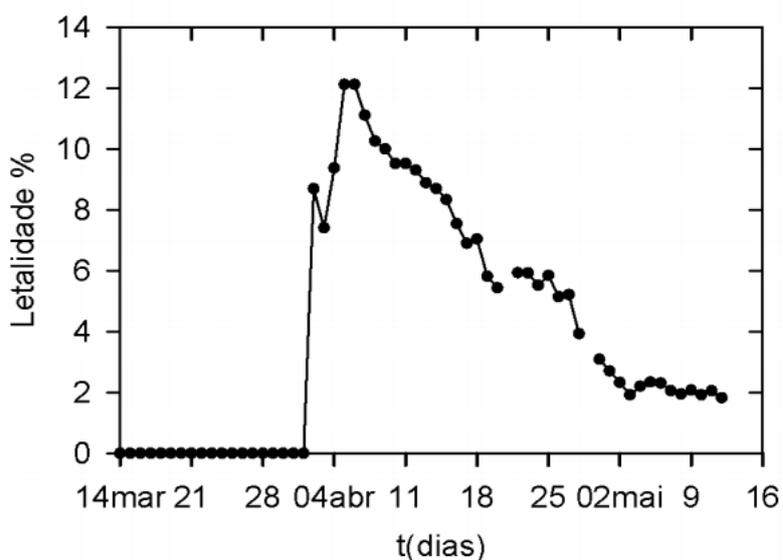


Figura 12: Taxa de letalidade (%) para pacientes com Covid-19

A letalidade do Covid-19 em Sergipe, calculada pela razão entre o número de mortos e o número total de infectados, (Figura 12), tem-se mantido nos últimos dias por volta dos 2%.

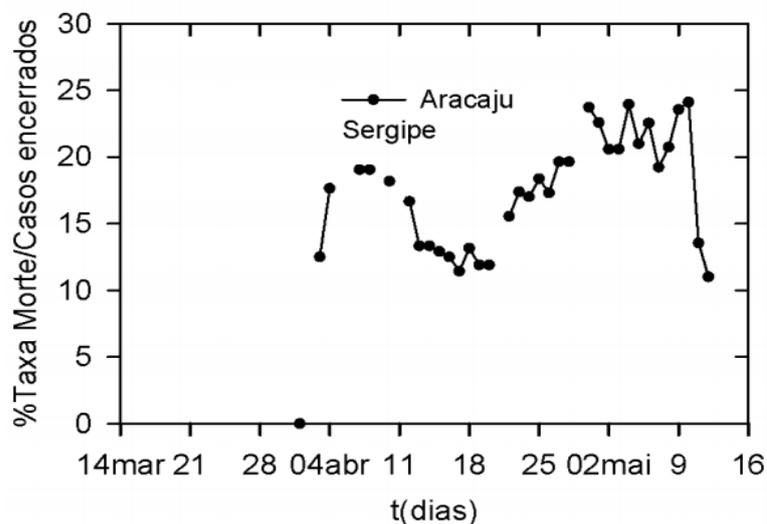


Figura 13: Taxa de mortes (%) para os casos encerrados de pacientes com Covid-19

Na figura 13 temos o gráfico com a taxa de mortes (%), considerando apenas os casos encerrados (pessoas que se recuperaram ou morreram). Chegamos no dia 12 de maio a 11% de óbitos por casos encerrados. A figura 14 mostra a evolução do número de óbitos. Este gráfico não estava colocado na nota técnica anterior. Vemos que as mortes, infelizmente, estão em pleno crescimento.

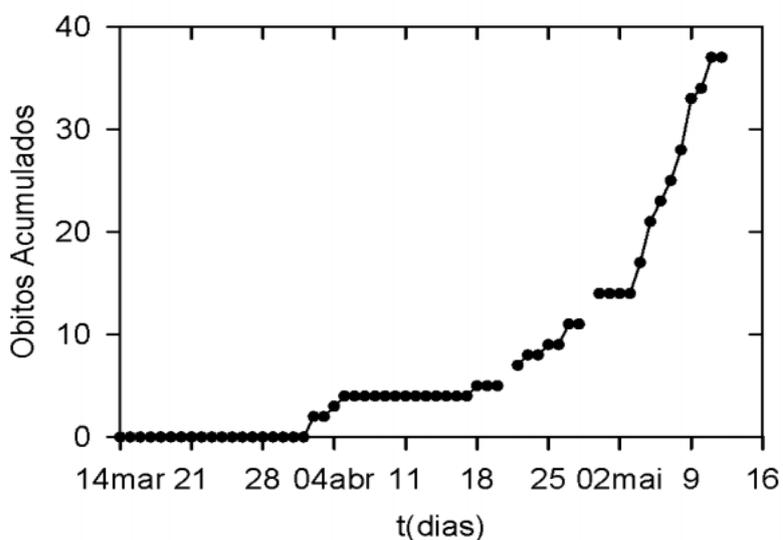


Figura 14: Número de óbitos de pacientes com Covid-19

### 3. Comparação entre a região metropolitana de Aracaju e Luxemburgo

Pode ser uma surpresa ser feita uma comparação entre duas situações muito diferentes. Entretanto, acreditamos ser muito importante compararmos os dados de um determinado lugar com outros que passam pela mesma crise e que têm tomado decisões diferenciadas. Neste caso, não escolhemos outras cidades do Brasil por terem políticas semelhantes às nossas. A escolha feita foi por Luxemburgo. Este é um país-cidade, um principado, encravado no meio da Europa, entre a França, a Alemanha e a Bélgica. Luxemburgo tem uma população de cerca de 613.894 habitantes, próximo da população de Aracaju e uma área de 2.586 Km<sup>2</sup>, abaixo da área de Aracaju, que é de 181.857 Km<sup>2</sup>. Ou seja, Luxemburgo é um país com área menor e população semelhante à Aracaju. A grande diferença está na economia. Considerando o PIB *per capita*, o Principado é um dos países mais ricos do mundo, chegou a ser o segundo país mais rico do mundo no ano de 2011 e é atualmente o quarto no mundo no índice de qualidade de vida<sup>[10]</sup>.

A figura 15 mostra o acumulado de pessoas infectadas em função dos dias, considerando o dia 0 ou seja, o dia em que os locais tiveram o seu primeiro caso confirmado de Covid-19. Em Aracaju, o primeiro caso foi no dia 14 de março<sup>[2]</sup> e em Luxemburgo no dia 29 de fevereiro de 2020<sup>[11]</sup>.

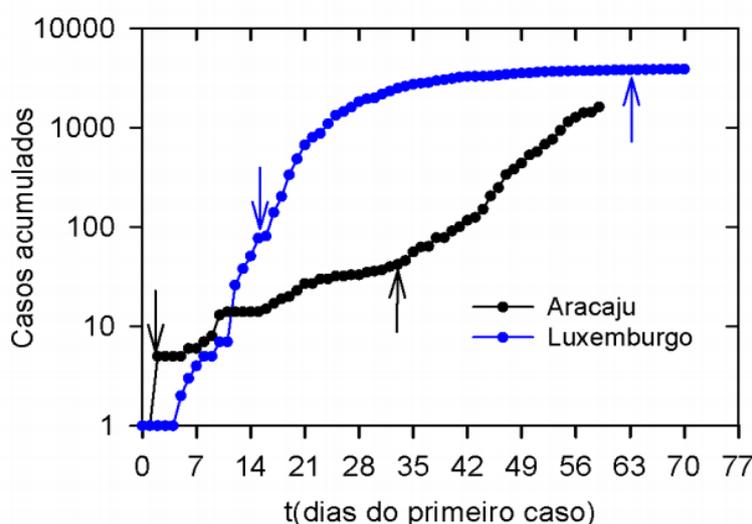
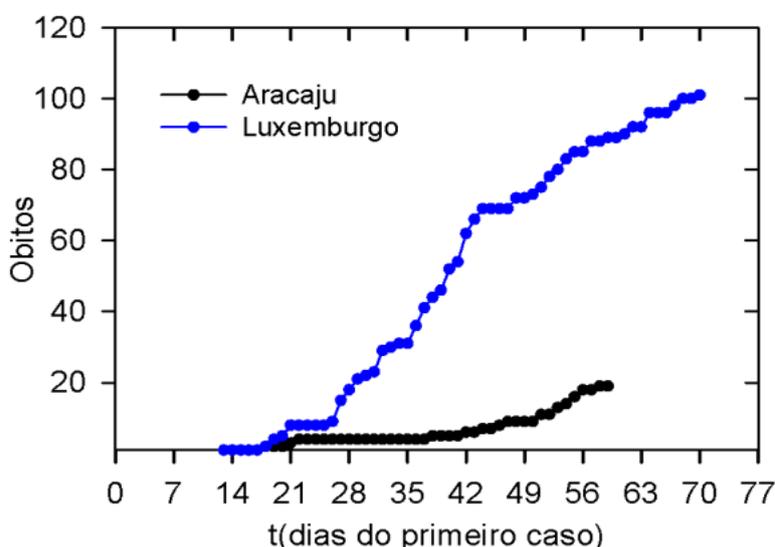


Figura 15: Evolução temporal do número total de infectados por Covid-19 na região metropolitana Aracaju/São Cristóvão/N. S. Socorro e em Luxemburgo. Setas para baixo significam medidas de isolamento e setas para cima significam medidas de relaxamento social (os casos acumulados estão em escala logarítmica)

Observa-se que os gráficos possuem setas apontadas para cima e para baixo. As setas para baixo indicam o momento em que os governos determinaram medidas de isolamento social e setas para cima indicam os momentos de relaxamento social. Muito interessante observar que Luxemburgo decidiu pelo isolamento após 14 dias do início da epidemia, enquanto Aracaju/Sergipe, a partir do segundo dia. Isto tem reflexos claros na evolução da epidemia. Enquanto em Aracaju a curva de crescimento ficou completamente achatada, a curva de Luxemburgo aumentou, a ponto de até hoje terem a soma de casos positivos maior que Aracaju! Nosso primeiro mês teve uma política de enfrentamento muito melhor que a deles. A entrada no isolamento logo no início poupou-nos de muitas mortes.



*Figura 16: Evolução temporal do número total de mortes causadas por Covid-19 na região metropolitana Aracaju/São Cristóvão/N. S. Socorro e em Luxemburgo*

Observa-se, na figura 16, que ainda hoje Aracaju está com cerca de cinco vezes menos mortes causadas pelo Covid-19 do que Luxemburgo. Foram vidas poupadas em função da política de isolamento social adotada em Aracaju/Sergipe. A demora em entrar em isolamento social fez Luxemburgo passar por um mês de descontrole e houve aumento de casos positivos e mortes. Entretanto, ao entrar no isolamento, Luxemburgo manteve quase a totalidade de sua população em casa até a semana passada. Somente no dia 4 de maio, sessenta e três dias após o primeiro caso da epidemia, quando as taxas de novos casos já eram insignificantes, que Luxemburgo começou a liberar algumas atividades. A figura 17 mostra a taxa de crescimento diário de novos casos. Observa-se que a queda de novos casos vem se sustentando e diminuindo dia após dia. Também no dia 4 de maio, liberou as atividades de construção civil, jardinagem e volta às aulas

do ensino fundamental. O único comércio liberado foi o ligado à construção civil. Vale observar que não estamos contando as atividades essenciais de comércio de alimentos e medicamentos, que estavam funcionando sob monitoramento. Somente há dois dias, 11 de maio, os parques, bibliotecas, museus públicos e atividades esportivas ao ar livre foram liberadas. Essa é a grande diferença com relação à situação de Aracaju. Nossa saída do isolamento foi muito precoce e assim perdeu-se o controle da epidemia. Enquanto Luxemburgo vem diminuindo suas taxas de crescimento de novos casos e mortes, as de Aracaju vêm aumentando. Infelizmente. Como mostrado nos trabalhos de Vasconcelos e colegas<sup>[3,4]</sup>, o ponto de entrada e saída do isolamento social é fundamental para a dinâmica da epidemia. A comparação dos dois casos mostra que nossa política de entrada em isolamento social foi acertada, contudo, a de saída foi muito ruim. Não quero aqui analisar as causas/consequências políticas dessa constatação. Naturalmente, tem-se que levar em conta o contexto e a grande diferença econômica da população dos dois locais analisados. Estes dados, inclusive, podem ser sugestivos para pesquisas futuras nas áreas econômicas e sociais focadas na ação política dos dois locais.

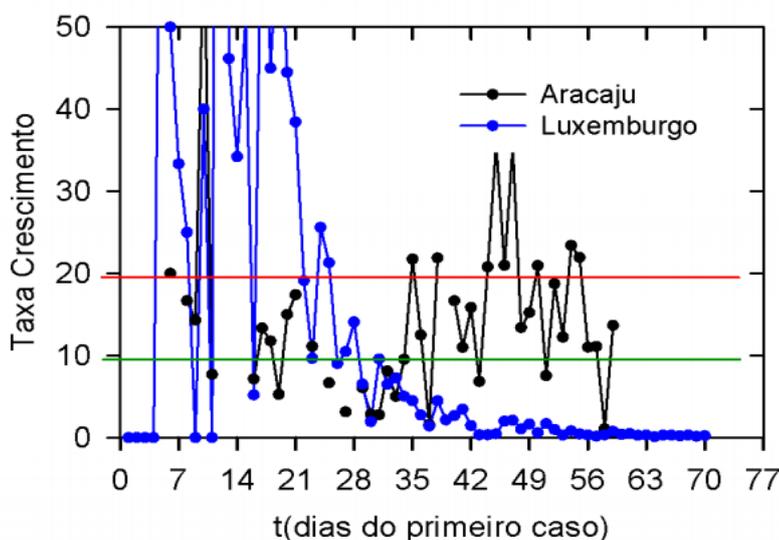


Figura 17: Taxa de crescimento do número total de infectados por Covid-19 na região metropolitana Aracaju/São Cristóvão/N. S. Socorro e em Luxemburgo

O que gostaríamos de enfatizar, a partir desta análise comparativa, é que de nada servirá qualquer política de isolamento/afastamento social, inclusive *lockdown*, a qual afeta terrivelmente toda nossa população, sem que escolhamos o momento certo de relaxamento do isolamento adotado.

#### 4. Comentários finais

Concluimos a nota técnica anterior afirmando que “será de grande importância a análise das nossas variáveis nos próximos dois dias, pois, mantidas as taxas atuais, sugerimos um possível *lockdown* no mínimo na capital de Sergipe”. Porém, nos dias seguintes, o aumento de 32% na oferta de leitos de UTI desafogou temporariamente o sistema e retarda a sugestão de *lockdown*. No geral, todas as variáveis analisadas mostram claramente um crescimento de novos casos do Covid-19. Continuamos com a região metropolitana de Aracaju sendo o principal foco da epidemia em Sergipe. Ressalta-se o baixo número de testes realizados, compromete a qualidade dos números apresentados de casos positivos como sendo de infectados. Temos visto diariamente falhas enormes nas políticas atuais de isolamento, tais como, falta de uso de máscaras, ou mesmo uso incorreto, e pontos claros de contaminação, a exemplo das mais variadas filas de bancos.

Fizemos uma comparação da epidemia entre as cidades de Aracaju e Luxemburgo (cidade-estado europeu). Nota-se que a política de isolamento social em Aracaju foi muito melhor que em Luxemburgo, entretanto, o relaxamento dessa política em Aracaju nos leva a uma perspectiva da perda de tudo conquistado com o isolamento.

Gostaríamos de sugerir que as políticas de isolamento/relaxamento social também sejam fundamentadas em um conjunto de parâmetros quantitativos que possam ser aferidos e monitorados. Como exemplo, que a entrada em um possível *lockdown* seja parametrizada na ocupação de 80% dos leitos hospitalares e/ou de UTI. Este valor tem sido apresentado em algumas reuniões científicas, em função da demora de cerca de cinco dias para que o impacto de uma nova política de restrição influencie na evolução da epidemia do Covid-19. Com isto, espera-se que mesmo aumentando a ocupação dos leitos nos cinco dias seguintes seja possível controlar o sistema de saúde sem deixá-lo entrar em colapso. Para o relaxamento das políticas de isolamento, propomos que a taxa de crescimento de novos casos do Covid-19 seja menor que 6%, durante no mínimo cinco dias. O valor de 6% tem a característica de fazer com que o número de infectados não cresça mais que o número de curados. Salientamos que essas propostas não são consenso científico, mas baseadas na nossa análise da evolução desta epidemia e das políticas de enfrentamento em diversos lugares do mundo.

Finalmente, observamos que de nada servirá qualquer política de isolamento/afastamento social, inclusive *lockdown*, a qual afeta terrivelmente toda nossa população, sem que tenhamos uma clara noção do momento certo de saída. Uma política que afeta as populações, privando-as de movimento e de possibilidades de sustento, não pode ser frágil.

## 5. Referências

- [1] SOUZA, André M. C. *Nota técnica sobre a pandemia de Covid-19 em Sergipe*. Nota técnica 01, Edição 06/05/2020. ([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)).
- [2] *INFORMES EPIDEMIOLOGICOS*. Centro de Informações Estratégicas em Vigilância em Saúde /Diretoria de Vigilância em Saúde/Secretaria do Estado da Saúde (<https://todoscontraocorona.net.br/>).
- [3] VASCONCELOS, G. L. *et al. Combate ao Coronavírus: a Janela para Intervenções não Farmacológicas é Estreita*. Scielo Preprints, 2020, <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.79>.
- [4] VASCONCELOS, G. L. *et al. Modelling fatality curves of CONVID-19 and the effectiveness of intervention strategies*. Preprint medrxiv (doi: <http://doi.org/10.1101/2020.04.02.20051557>).
- [5] MARTINS FILHO, Paulo Ricardo. *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, n.1/2020 (doi:[10.13140/rg.2.2.19568.28160](https://doi.org/10.13140/rg.2.2.19568.28160)).
- [6] MOURA, Fernanda R. E. *et al. COVID - 19: Um estudo da evolução da contaminação em Sergipe*. Nota Técnica LEADER-UFS. Nº 01-2020, São Cristóvão, Maio/2020 ([https://www.researchgate.net/publication/341114447\\_COVID19\\_Um\\_estudo\\_da\\_evolucao\\_da\\_contaminacao\\_em\\_Sergipe](https://www.researchgate.net/publication/341114447_COVID19_Um_estudo_da_evolucao_da_contaminacao_em_Sergipe)).
- [7] CASTANEDA, Daniel F. N. *Nota técnica sobre COVID-19 no Brasil e no estado de Sergipe*. Grupo de Estatística Aplicada, UFS, maio de 2020.
- [8] VEDANA, Luiz Alberto. *Razão entre quantidades de habitantes por bairro e casos de Covid-19*, <https://infonet.com.br/noticias/saude/analise-da-covid-19-por-bairro-coloca-regiao-do-jardins-em-alerta/>.
- [9] No último censo realizado no Brasil, em 2010, Aracaju, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Sergipe tinham, respectivamente, 571.149, 160.827, 78.864 e 2.068.017 habitantes (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/se/panorama>).
- [10] <https://pt.wikipedia.org/wiki/Luxemburgo>.
- [11] <https://www.worldometers.info/coronavirus/#countries>.

## 6. Agradecimentos

À Mércia Feitosa e Marco Aurélio Góes, da Secretaria do Estado da Saúde, pelos debates e apoio na obtenção dos dados. Ao professor Adelino Santos, pela sugestão de acrescentar as tabelas no texto.