

PROGRAMAÇÃO ESTATÍSTICA COM PYTHON

---

**ANÁLISE DOS INDICADORES NO PERÍODO DE  
MARÇO DE 2020 À JUNHO DE 2021 NO BRASIL E  
REGIÕES**

---

MATHEUS ALVES  
NATANAEL FERNANDES  
Departamento de estatística  
Universidade Federal da Paraíba

## RESUMO

**Justificativa:** analisar os indicadores e estatísticas a respeito da pandemia na premissa de possíveis tomadas de decisões em políticas públicas, entendimento das questões sociais e desenvolvimento de futuros trabalhos acerca do tema. **Fundamentação teórica:** esclarecimento da evolução de indicadores como mortalidade e letalidade ao decorrer da pandemia. **Objetivo da pesquisa:** descrever os indicadores e relação entre eles para esclarecimento da situação do país e suas regiões no enfrentamento da pandemia no período. **Especificação da amostra:** é considerado os casos confirmados acumulados de contaminação (total de 18,570,296) e óbitos (total de 518,488) de indivíduos afetados pela Covid-19 no período entre março de 2020 e junho de 2021. **Análise exploratória:** são realizados testes, considerando as suposições dos mesmos, como o de normalidade; gerados gráficos e tabelas para apresentação dos dados e avaliação da evolução dos mesmos no período; aplica-se estatísticas para sumarizar os dados e descrevê-los. **Metodologia:** estudo descritivo baseado em dados institucionais, onde há o interesse em verificar relação entre os indicadores incidência e letalidade com a variável Leitos de UTI através do teste não-paramétrico de Spearman. **Análise dos resultados:** até o dia 30 de junho de 2021 o número total de casos acumulados no país foi de 18.570.296, com uma incidência de 8.769 casos a cada 100.000 habitantes. As regiões Sudeste e Nordeste apresentaram os maiores números de casos, concentrando juntos aproximadamente 60% dos casos totais. Totalizando 518.488 óbitos pela doença no fim do período analisado em todo o país, a letalidade foi de 2,79%, sendo a região Sudeste com maior número de óbitos. A capacidade de leitos de UTI no país foi de 14/100.000 hab.

## INTRODUÇÃO

A síndrome respiratória ocasionada pelo novo coronavírus, COVID-19 (SARS-CoV-2), foi inicialmente detectada na cidade de Wuhan, capital da província da China Central, em trabalhadores de um mercado de alimentos e animais vivos, em 2019. Atingindo a sociedade em diferentes níveis de complexidade, sendo os casos mais graves vítimas de uma insuficiência respiratória aguda que requer cuidados hospitalares intensivos que inclui o uso de ventilação mecânica. Por se tratar de um vírus de fácil propagação e desconhecido e o aumento exponencial do número de contágios fizeram com que a Organização Mundial de Saúde (OMS) elevasse a doença ao status de pandemia em março de 2020.

No Brasil, de acordo com o Ministério da Saúde (MS), até o dia 30 de junho de 2021 foram confirmados 18.570.296 casos de COVID-19, com 518.488 óbitos. Considerando a rápida dis-

persão do novo coronavírus em todo o território brasileiro é de suma importância o contínuo monitoramento epidemiológico para conter a epidemia, planejamento do atendimento à saúde da população e as peculiaridades econômicas, ambientais e sociais, e é necessário conhecer a evolução da epidemia e a capacidade de atendimento inicial de saúde nas regiões do país, de forma a serem geradas informações que possam subsidiar a escolha das melhores estratégias para o enfrentamento da doença. O objetivo deste artigo foi descrever a evolução dos indicadores e a capacidade de atendimento em saúde da fase inicial da epidemia de COVID-19 no Brasil e regiões.

## MÉTODOS

Foi feito um estudo descritivo baseada em dados institucionais, utilizando como fonte boletins epidemiológicos sobre a pandemia de COVID-19 no Brasil e suas regiões. O Brasil é um país continental, com uma extensão territorial de 8,510,345.538 km<sup>2</sup> de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dividido em cinco regiões compostas por estados que com características em comum, as quais são: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. Tendo o país uma população total estimada de 210.147.125 pessoas em 2020, sendo as regiões Sudeste e Nordeste as mais populosas com totais de 88.371.433 e 57.071.654 pessoas, respectivamente.

Para a análise do estudo foram observados os registros de casos de COVID-19 no Brasil e suas regiões, considerando as seguintes variáveis: números de casos confirmados, número de óbitos e número de leitos de UTI destinados à internações por COVID-19, visto que, devido ao aumento do número de casos foram reservados leitos específicos para os casos da doença. A pesquisa compreendeu o período entre 1 de março de 2020 à 30 de junho de 2021. Os dados de casos, óbitos e população foram obtidos no Painel Coronavírus Brasil (disponível no link: <https://covid.saude.gov.br/>). O número de leitos hospitalares disponíveis foram retirados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES).

As metodologias empregadas na pesquisa foram o cálculo da Taxa de Incidência (razão entre número de casos confirmados e a população residente, multiplica por 100.000 habitantes) e a Letalidade (número de óbitos pela doença dividido pelo total de casos, multiplicado por 100). Para correlação foi aplicado o teste não-paramétrico de Spearman onde entre as variáveis e indicadores que foram associados à variável Leitos de UTI, tiveram p-valor do teste significativo à 5% (rejeitando a hipótese nula de não correlação) apenas Incidência e Letalidade. Para Leitos de UTI foram obtidos os dados de março de 2020 à maio de 2021

## ANÁLISE DOS INDICADORES NO PERÍODO DE MARÇO DE 2020 À JUNHO DE 2021 NO BRASIL E REGIÕES

devido sua disponibilidade, dessa forma a interpretação dos resultados a respeito do teste de correlação deve levar em consideração esse período. Todos os cálculos, gráficos e tabelas foram gerados no Python.

Para correlação entre a variável Leitos de UTI com indicadores Incidência e Letalidade foi utilizado o teste não-paramétrico de Spearman onde para ambas correlações tivemos

## RESULTADOS

O primeiro caso de COVID-19 no Brasil foi registrado no dia 25 de fevereiro de 2020 no estado de São Paulo, região Sudeste, e até o dia 30 de junho de 2021 o número total de casos acumulados no país foi de 18.570.296, com uma incidência de 8.769 casos a cada 100.000 habitantes. Entre as regiões, o Sudeste e o Nordeste apresentaram os maiores números de casos, 7.007.280 e 4.395.901, respectivamente, concentrando juntos aproximadamente 60% dos casos totais. As maiores incidências foram nas regiões Sul (11.767/100.000 hab.) e Centro-Oeste (11.490/100.000 hab.)(tabela 1).

**Tabela 1:** Indicadores da COVID-19 no Brasil e regiões, março de 2020 a junho de 2021

| Brasil/<br>Região   | População<br>Estimada | Casos<br>Confirmados | Óbitos  | Incidência<br>(100.000 hab.) | Letalidade<br>(%) | IAD <sup>*</sup> | Dias desde<br>o 1º caso<br>confirmado |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---------|------------------------------|-------------------|------------------|---------------------------------------|
| <b>Sul</b>          | 30.192.315            | 3.552.780            | 78.970  | 11.767                       | 2.22              | 7.432            | 478                                   |
| <b>Centro-Oeste</b> | 16.504.303            | 1.896.421            | 48.751  | 11.490                       | 2.57              | 3.942            | 481                                   |
| <b>Norte</b>        | 18.672.591            | 1.717.914            | 43.487  | 9.200                        | 2.53              | 3.616            | 475                                   |
| <b>Nordeste</b>     | 57.374.243            | 4.395.901            | 106.408 | 7.661                        | 2.42              | 9.120            | 482                                   |
| <b>Sudeste</b>      | 89.012.240            | 7.007.280            | 240.872 | 7.872                        | 3.43              | 14.242           | 492                                   |
| <b>Brasil</b>       | 211.755.692           | 18.570.296           | 518.488 | 8.769                        | 2.79              | 37.744           | 492                                   |

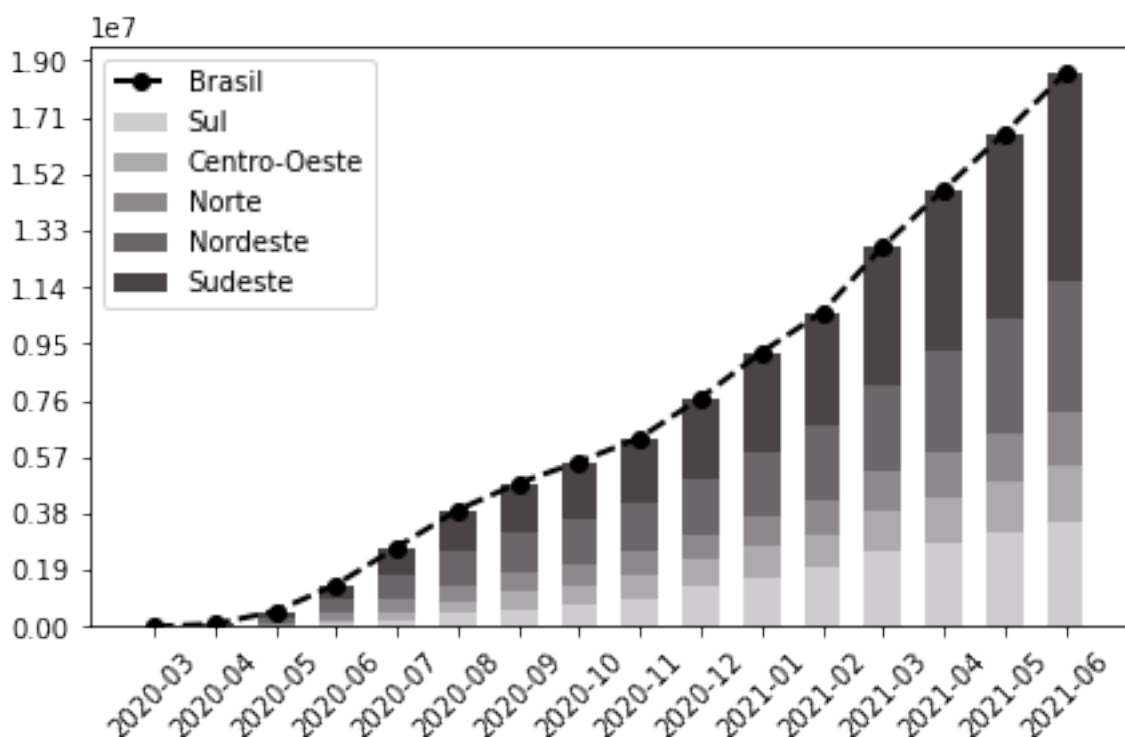
Fonte: Ministério da Saúde. Painel Coronavírus. Acesso em: 30 de junho de 2021

IAD: Índice acumulado diário

Na Figura 1, observa-se que os casos no Brasil projetaram um crescimento exponencial e as regiões Sudeste e Nordeste mantiveram-se com os maiores números. A primeira morte no país foi registrada no dia 17 de março de 2020, totalizando 518.488 óbitos pela doença no fim do período analisado em todo o país, uma letalidade de 2,79%. A região Sudeste se destacou pelo número de óbitos, um total de 240.872, equivalendo a 46,45% das mortes no país e possuindo uma letalidade de 3,43% (Tabela 1). Em seguida está a região Nordeste em número de mortes (106.408).

A razão de leitos destinados à COVID-19 no país foi de 14 leitos a cada 100.000 habitantes,

## ANÁLISE DOS INDICADORES NO PERÍODO DE MARÇO DE 2020 À JUNHO DE 2021 NO BRASIL E REGIÕES



**Figura 1: Evolução dos casos acumulados (em milhão) da COVID-19 no Brasil e nas regiões, março de 2020 a junho de 2021**

Fonte: Ministério da Saúde (BR). Painel Coronavírus. Acesso em: 2021 abr 22

tal capacidade de atendimento em leitos de UTI no Brasil, no período analisado, estava dentro do recomendado como suficiente pela Organização Mundial de Saúde (OMS) (10 a 30 leitos por 100.000 habitantes). Avaliando a correlação entre os leitos de UTI e os indicadores de incidência e letalidade temos uma relação direta (87,14%) para a incidência evidenciando que com o aumento dos casos de contágio há um aumento no número de leitos, que pode ser justificado pelas medidas de políticas públicas adotadas para combate à doença, sendo uma dessas medidas a criação de leitos de UTI, dessa forma o número de leitos cresce à medida que a contaminação cresce. Já sobre a letalidade temos uma relação inversa (-61,78%) evidenciando que com o aumento dos leitos de UTI, e consequentemente o aumento na capacidade de atendimento aos casos mais graves, há uma diminuição na letalidade, reforçando assim a necessidade de leitos para enfrentamento da pandemia.

## REFERÊNCIAS

- 1.[Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2021 [citado 2021 junho 30]. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
2. Brasil.io. Boletins informativos e casos do coronavírus por município por dia. [citado 2021 junho 30]. Disponível em: [https://brasil.io/dataset/covid19/caso\\_full/](https://brasil.io/dataset/covid19/caso_full/)
3. DATASUS, Portal da Saúde, Informações de Saúde (TABNET), 2021. [citado 2021 junho 30]. Disponível em: <https://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204id=1479586VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/defthtm.exe?cnes/cnv/leiuti>
4. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa nacional por amostra de domicílios contínua - PNAD Contínua [Internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 [citado 2021 junho 30]. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9171-pesquisanacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?edicao=19757t=destaques>
5. Natália Pereira Marinelli, Layana Pachêco de Araújo Albuquerque, Isaura Danielli Borges de Sousa, Francisca Miriane de Araújo Batista, Márcio Denis Medeiros Mascarenhas, Malvina Thais Pacheco Rodrigues. Evolução de indicadores e capacidade de atendimento no início da epidemia de COVID-19 no Nordeste do Brasil, 2020. Epidemiol. Serv. Saude [Internet]. 2020 julho [citado 2021 julho 22];29:e2020226. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000300008>