

### OBJETIVO

A publicação deste boletim informativo tem por objetivo apresentar as projeções semanais para os casos confirmados e de óbitos por COVID 19. As estimativas foram obtidas através de modelagens e simulações de séries temporais, buscando-se, dentro de uma margem de erro esperada, identificar padrões que venham a sinalizar comportamentos nas curvas, tais como: tendências, achatamentos, variações aleatórias, entre outras. Os resultados apresentados se relacionam às atualizações de dados até **11 de julho** e projetam estimativas para o período entre **12 a 18 de julho**.

### CONTRIBUIÇÕES

Este documento pode contribuir para identificar quando as curvas de casos e de óbitos irão se achatar; apoiar decisões sobre adotar, restringir ou relaxar medidas de contenção ao vírus; alertar para a necessidade de adicionar capacidade e recursos aos leitos de UTI (Unidades de Terapia Intensiva); conscientizar sobre a relevância das medidas de isolamento; subsidiar os planos de retomada das atividades socioeconômicas; instalar hospitais de campanha; entre outras.

### UM OLHAR SOBRE OS NÚMEROS

As próximas seções tratam sobre informações da pandemia COVID 19 envolvendo o número de casos confirmados, número de óbitos, taxas de crescimento, taxas de transmissibilidade e curvas logarítmicas.

### Projeções realizadas entre 4 e 11 de julho

Conforme o Boletim 12, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCG, sobre as projeções para a semana 4 a 11 de julho, os casos e óbitos no Brasil continuaram em crescentes. Foram projetados 1,85 milhão de casos e 71,3 mil óbitos, quando os valores reais ficaram em 1,84 milhão e 71,5 mil óbitos. Tanto para casos, como para óbitos, as projeções foram precisas, dentro da margem intervalar. Para o Estado de São Paulo foram projetados 357.348 mil casos e 19.408 óbitos. As projeções foram novamente assertivas, na margem de erro. Para a Paraíba, as projeções estimavam 61.136 casos e 1.309 óbitos. Os valores reais das variáveis ficaram em 60.421 casos e 1.250 óbitos. Os valores foram assertivos para o Estado. Para Campina Grande foram estimados 8.008 casos, quando o valor real ficou em 8.136. Na margem, todas as projeções foram precisas. Foram estimados 156 óbitos, quando 151 foram registrados. Todas as projeções de casos e óbitos foram assertivas para os sete dias. Dia a dia, o índice percentual de assertividade foi de 87,5%. Das 56 projeções, 42 estiveram dentro do intervalo de confiança IC para cada um dos sete dias. No Boletim 11 foram projetados os casos e óbitos para até 11 de julho, ou seja, projeções de 14 dias para Brasil, São Paulo e Paraíba. Todas as projeções foram precisas e estiveram na margem de erro. O aproveitamento foi de 100% para o período de duas semanas à frente.

## Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University – JHU/CSSE* (2020), no mundo, os números apontam 12,68 milhões de casos, 564 mil óbitos e 6,98 milhões de recuperados. Em casos e óbitos, o Brasil ocupa o 2º lugar. Em número de recuperados, o país é o primeiro. Os principais números do Brasil são:

Casos 1.839.850	Óbitos 71.469	Recuperados 1.100.873	Letalidade 3,9 %	Pico óbitos 1.473
--------------------	------------------	--------------------------	---------------------	----------------------

O **Brasil** tem 1,84 milhão de casos, média de 13.430 nos 137 dias, desde o primeiro caso. O maior pico, 54.771 casos, foi alcançado no 115º dia, 19 de maio. Na semana passada, a média de casos na semana ficou em 37.549, enquanto que na semana anterior foi de 34.620 casos, praticamente estável de uma semana à outra. Na semana passada, 4 dos 7 dias tiveram mais de 40 mil casos. Os falecimentos passaram dos 70 mil. A média é de 611 óbitos por dia, desde o primeiro falecimento pelo COVID 19. O pico de óbitos ainda é 1.473, contado no dia 4 de junho. A taxa de letalidade, que é o número de óbitos pelo o de casos confirmados, está em 3,9 %, menor que a da semana passada, que foi 4,1%. A taxa de recuperação está em 59,8% sobre o número de casos confirmados. Houve um aumento de 4 pontos percentuais.

Segundo o website *Worldometer* (2020), o país realizou 4,57 milhões de testes, ou 21.509 por milhão de habitantes. O país ocupa o 9º lugar em testes absolutos e 102º posto por milhão de habitantes. O Brasil lidera as estatísticas na América do Sul em casos confirmados, casos ativos, óbitos, recuperados e testes, todos números absolutos. Por milhão de habitantes, o país está em 4º em casos, 3º em mortes e 6º em testes. Venezuela e Paraguai têm as menores taxas de óbitos por milhão de habitantes, com 3 mortes. O índice de resiliência (RESR), que relaciona o número de recuperados, pelo o total de óbitos no Brasil, é 15,4, melhorando sobre o número da semana passada. No Brasil, o Estado de **São Paulo** ainda apresenta números consideráveis entre os Estados.

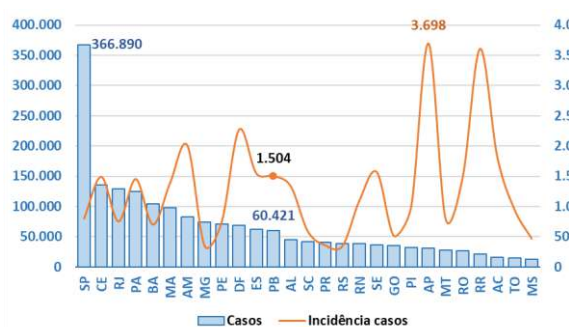
Casos 349.715	Óbitos 17.702	Pico casos 19.030	Pico óbitos 434	Letalidade 4,8 %
------------------	------------------	----------------------	--------------------	---------------------

São Paulo tem 349.715 casos, média de 2.678 por dia e pico de 19.030, atingido no dia 19 de junho. No Estado, foram registrados 19.030 óbitos, média de 151 por dia, cujo pico, 434, foi registrado no dia 23 de junho. A taxa de letalidade é de 4,8%. A taxa de isolamento nos dias úteis da semana variou entre 44% e 51%. Na sequência, seguem os principais números da **Paraíba**.

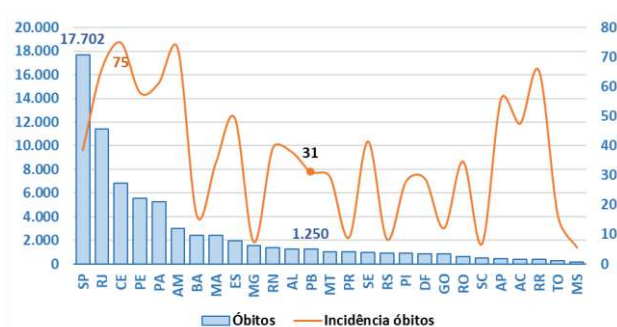
Casos 60.421	Óbitos 1.250	Recuperados 22.116	Letalidade 2,1%	Ocupação UTI 59%
-----------------	-----------------	-----------------------	--------------------	---------------------

Os casos de COVID 19 na Paraíba aumentaram 15,51% em relação a semana de 28 de junho a 4 de julho, antes 18,22%. Nos óbitos registrados, em relação à mesma semana, o crescimento foi de 15,53%, antes 20,76%. João Pessoa e Campina Grande somam juntas 40,88% dos casos confirmados e 47,52% dos óbitos, segundo dados do Governo do Estado. O vírus está presente em 97,8% das cidades paraibanas. As médias de casos e de óbitos por dia, desde os primeiros registros, são de 523 e 12, aproximadamente e em ordem. O pico de casos foi registrado no dia 19 de junho, de 3.333 no mesmo dia. No Estado, a taxa de letalidade ficou praticamente estável se comparada com a semana anterior. O maior pico de óbitos em um mesmo dia, 46, foi registrado em 30 de junho. A taxa de distribuição de testes pelo Governo do Estado está em 67,26%, a mesma da semana passada. João Pessoa e Campina Grande aplicaram 36.266 e 17.148 testes, com taxas de aplicação sobre os quantitativos recebidos de 91% e 83%. A taxa RESR é de 17,69, um pouco maior que a da semana anterior, que foi de 16,45. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, as taxas de ocupação de leitos no SUS estão em 36% e 59% para enfermaria e UTI. As Figuras 1 – 4 mostram o posicionamento do Estado em confronto com outros Estados, em número de casos, óbitos, incidências, letalidade e mortalidade.

**Figura 1 – Casos e incidência por 100 mil**



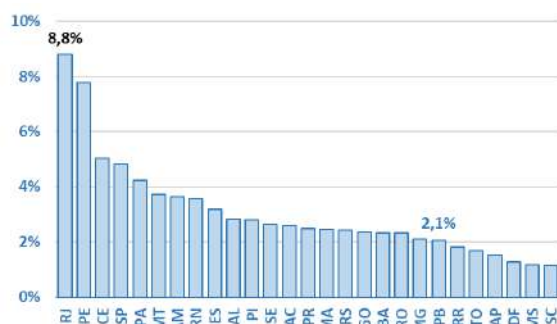
**Figura 2 – Óbitos e incidência por 100 mil**



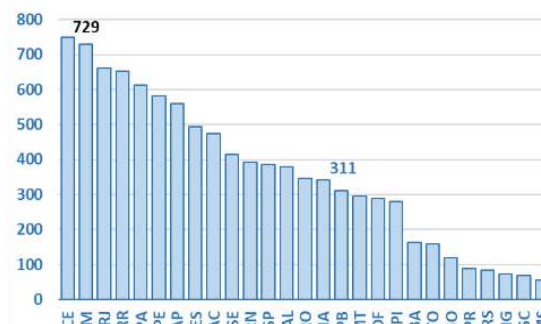
Fonte: Oliveira (2020)

Nos Casos confirmados em números absolutos, a Paraíba ocupa o 12º lugar. Na incidência de casos por 100 mil habitantes, o Estado ocupa o 8º posto. Em óbitos acumulados o Estado está em 13º. Na incidência de óbitos por 100 mil habitantes a Paraíba está em 16º. A letalidade no Estado é uma das menores no país, com 2,1%. A maior é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba é de 311 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 16º lugar.

**Figura 3 – Letalidade**



**Figura 4 – Mortalidade/1 milhão de habitantes**

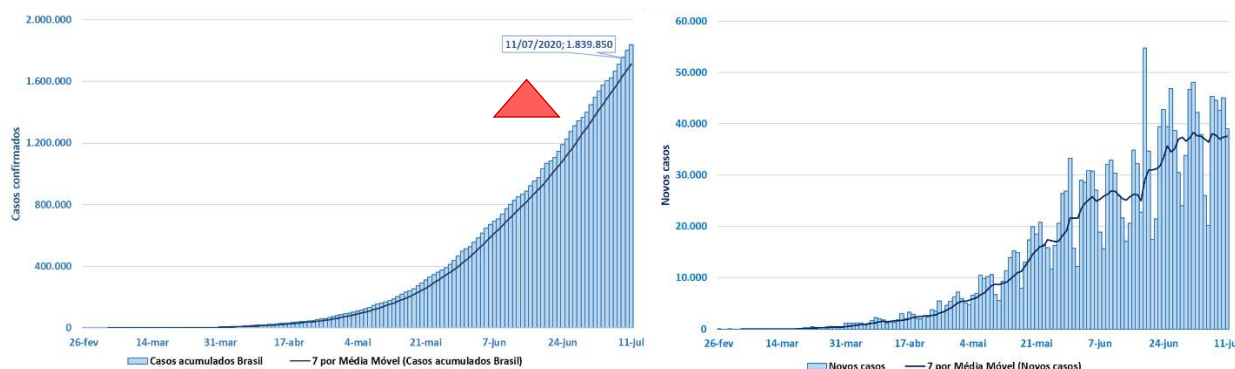


Fonte: Oliveira (2020)

## Novas projeções para o período de 12 a 18 julho

Nesta seção são apresentadas as projeções da semana para os casos acumulados e número de óbitos acumulados no Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Essas estimativas são de curto prazo, período compreendido entre 12 e 18 de julho. A Figura 5 ilustra o número de casos acumulados e diários para o Brasil entre 26 de fevereiro e 11 de julho.

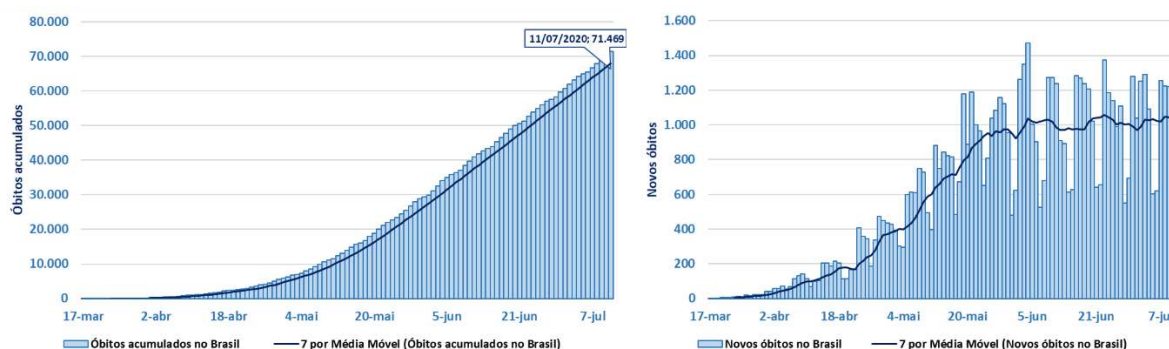
Figura 5 – Casos acumulados e novos casos no Brasil



Fonte: Oliveira (2020)

Na Figura 5, de acordo com as linhas de tendência, azul e marrom, ambas ajustadas por uma média móvel de 7 períodos, observa-se que a expectativa de alta continue para o Brasil. Mas, de uma semana para outra, houve uma redução de 20% para 16,7%, o que significa uma queda no crescimento. A Figura 6 mostra o comportamento das curvas para os óbitos acumulados e os novos óbitos.

Figura 6 – Óbitos acumulados e novos óbitos no Brasil

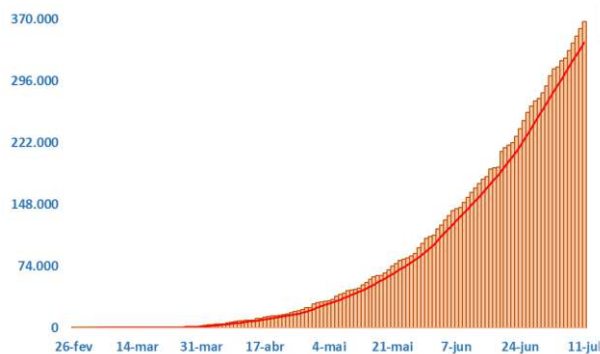


Fonte: Oliveira (2020)

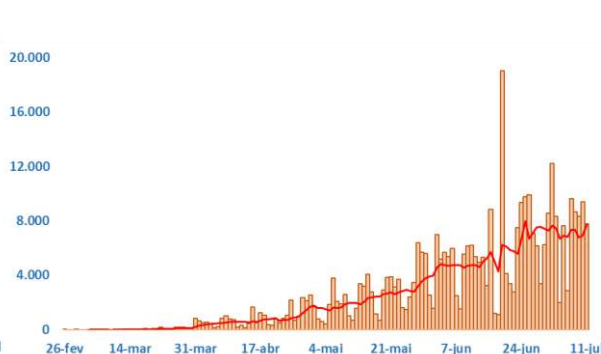
Tanto no gráfico de novos casos, como no de novos óbitos, Figura 6, há vales entre semanas, devido ao registro de dados. A linha de ajuste por uma média móvel de 7 períodos, para óbitos acumulados, mostra ser menos inclinada do que a de casos acumulados e provavelmente se estabilizará antes. Isso pode ser mais bem visto no gráfico de novos óbitos, que mostra certa estabilização. Nas últimas cinco semanas, da mais antiga para a mais recente, os percentuais de crescimento foram, respectivamente, 18,9%; 16,99%; 14,19%; 12,61% e 11,21%.

As Figuras 7 e 8, ilustram os casos acumulados e novos casos para São Paulo, com as linhas de tendência ajustadas, respectivamente, por um modelo de média móvel de 7 períodos.

**Figura 7 – Casos acumulados em São Paulo**



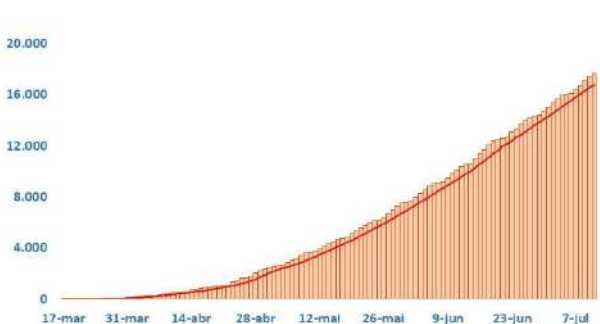
**Figura 8 – Novos casos em São Paulo**



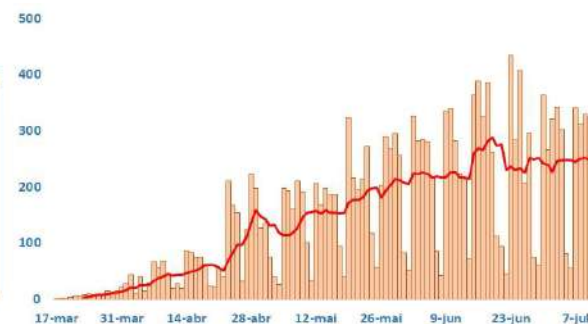
Fonte: Oliveira (2020)

Conforme a Figura 7, a tendência de crescimento de casos para São Paulo ainda prevalece. Na Figura 8, se comparada com a semana passada, houve mais casos na semana, 54.360 contra 46.949 da semana anterior, referente a 28 de junho a 4 de julho, equivalente a um aumento de 15,78%. As Figuras 9 e 10 ilustram as curvas de óbitos no Estado.

**Figura 9 – Óbitos acumulados em São Paulo**



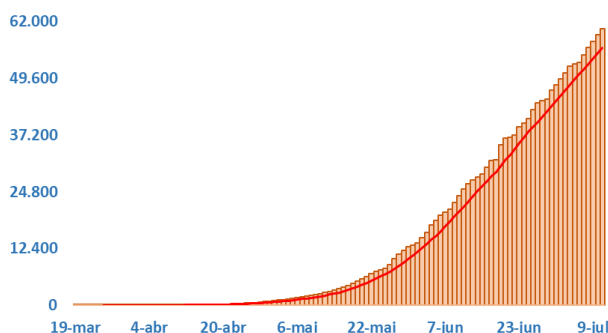
**Figura 10 – Novos óbitos em São Paulo**



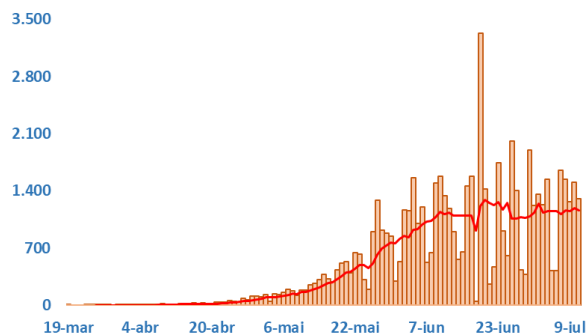
Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 9 parece ter um grau de inclinação menor do que a curva de óbitos do Brasil. A linha de tendência aponta crescimento. Contudo, observando a Figura 10, novos óbitos, dia a dia, é possível afirmar, conforme ajuste por uma média móvel de 7 períodos, que os óbitos vêm caindo nas últimas duas semanas. Na semana de maior pico, 21 a 27 de junho, o percentual de crescimento foi de 14,15%. Na semana de 28 de junho a 4 de julho esse percentual foi de 12,15% e na última semana foi de 10,66%. As quedas mostram a tendência de redução dos óbitos. As Figuras 11 e 12 ilustram as curvas de casos na Paraíba.

**Figura 11 – Casos acumulados na Paraíba**



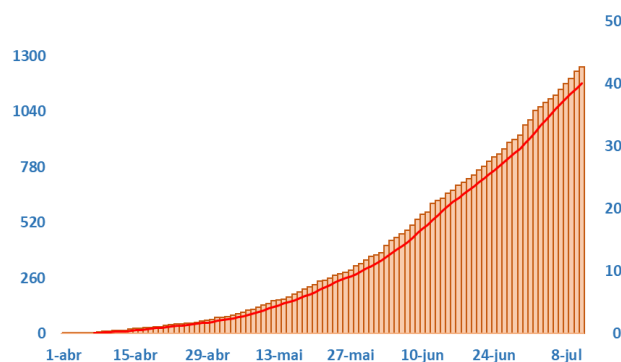
**Figura 12 – Novos casos na Paraíba**



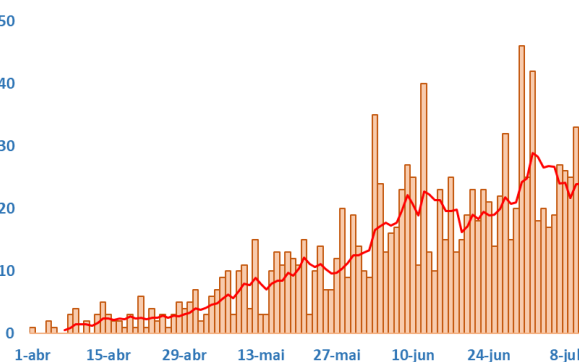
Fonte: Oliveira (2020)

Segundo Figura 11, para os casos acumulados, há uma tendência de crescimento, embora, entre as semanas anterior e a passada tenha havido uma queda de 17,07% para 15,51%. Nos casos diários, na semana anterior houve 1.152 casos, contra 1.159 da semana passada. Essas semanas ficaram praticamente estáveis, como mostra a Figura 12. As Figuras 13 e 14 mostram as curvas de óbitos no Estado e as respectivas linhas de tendência para óbitos acumulados e novos óbitos.

**Figura 13 – Óbitos acumulados na Paraíba**



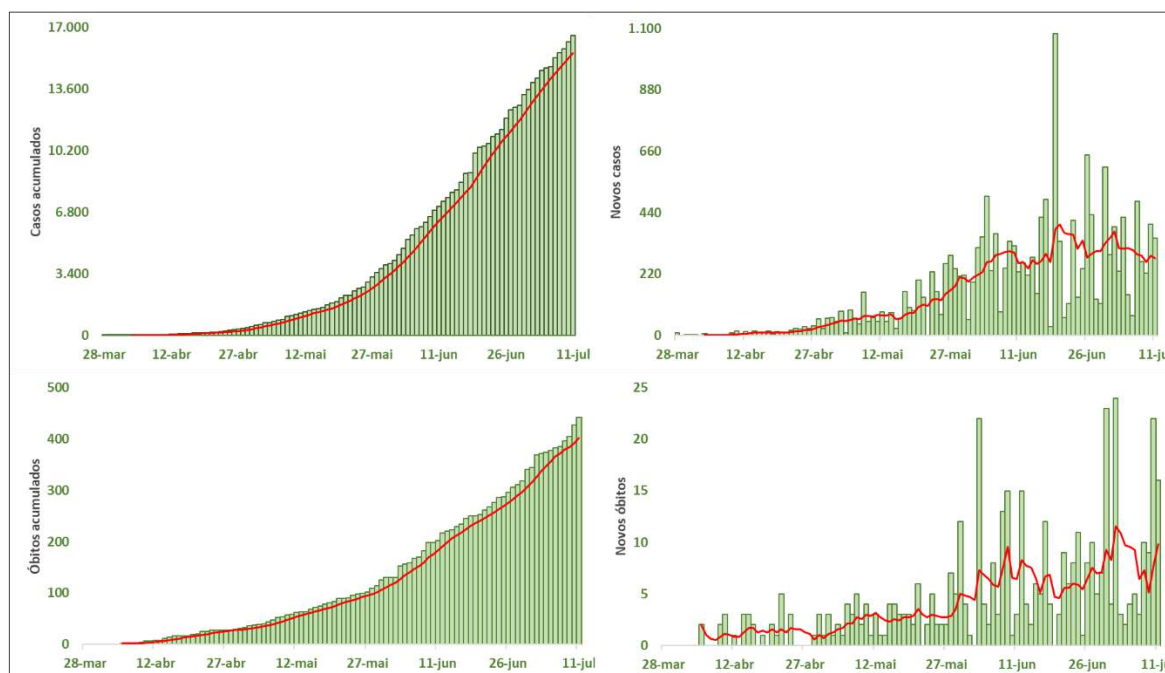
**Figura 14 – Novos óbitos na Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

Pelo comportamento dos óbitos na semana passada, conforme a Figura 13, a tendência é de crescimento para a próxima semana. Com relação aos óbitos acumulados entre semanas, os percentuais caíram, passando de 20,59% (21 a 27 de julho) para 15,53% dessa última semana. Isso equivale a dizer que a soma dos óbitos, nas respectivas semanas, passou de 186 para 168. Na última semana os óbitos ficaram abaixo de 30, com exceção do dia 10 de julho, com 33. É preciso aguardar mais alguns dias para verificar se há alguma sinalização mais consistente de quedas. A Figura 15 mostra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa, acumulados e diários.

**Figura 15 – Casos e óbitos em João Pessoa**



Fonte: Oliveira (2020)

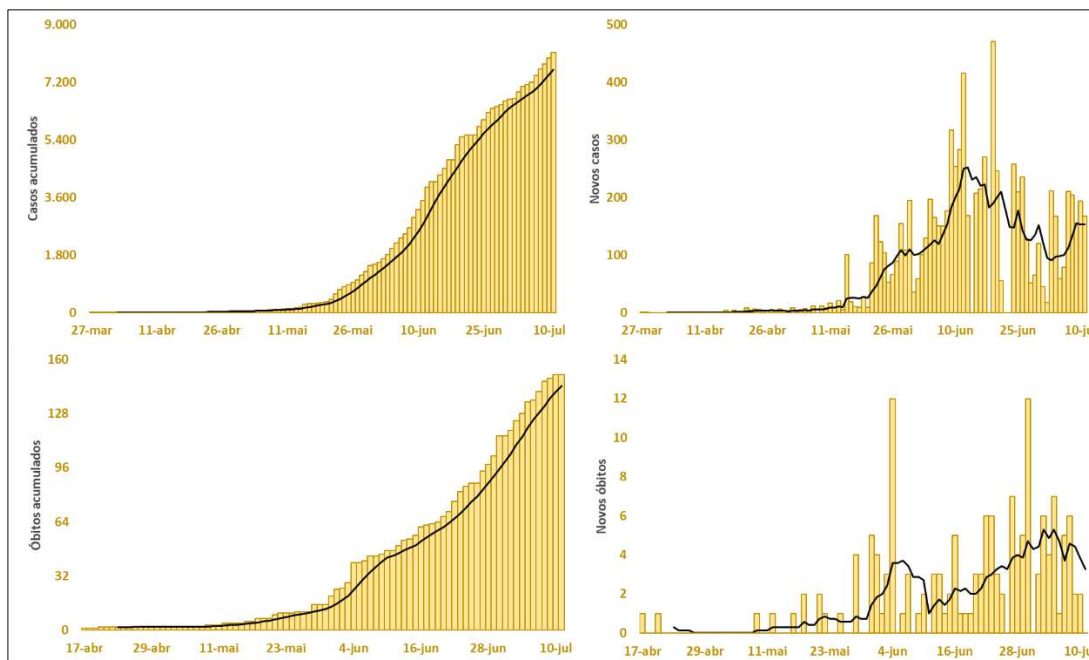
**NOTA:** Devido às constantes mudanças nas séries históricas da Secretaria Municipal de João Pessoa e dados conflitantes com os do Governo do Estado e Ministério da Saúde, decidiu-se plotar os gráficos de acordo com os dados do Ministério da Saúde, que estão alinhados com os do Governo da Paraíba. Assim, os números não serão comparados com os da semana passada.

Como mostra a Figura 15, a tendência de crescimento de casos e óbitos acumulados pode ser visualizada, gráficos - superior e inferior esquerdo. Mas não é possível afirmar sinais que essas curvas estejam entrando na zona de estabilização. Para os casos diários, gráfico superior à direita, é possível verificar que a curva de tendência, linha vermelha, foi aumentando ao longo do tempo, com pico no dia 19 de junho, de 1.081 casos. Um dia após o pico, o crescimento da semana anterior tinha sido 36,69%. Na semana passada o crescimento ficou em 13,22%. Já para o gráfico de óbitos diários, inferior esquerdo, a tendência é de crescimento ou ainda que o número de óbitos não caia tanto em relação à semana passada. Observa-se, a partir do dia 20 de junho, que houve um crescimento no número de óbitos. A Figura 16 ilustra as curvas para a cidade de Campina Grande.

**NOTA:** Os dados da cidade de Campina Grande foram extraídos da base do Ministério da Saúde. Contudo, existe uma divergência nos dados publicados pela Prefeitura Municipal de Campina Grande e pelo Governo Estadual.

Conforme a Figura 16, a tendência de crescimento nos casos e óbitos acumulados continua, gráficos - superior e inferior esquerdo. Os casos acumulados passaram de 678, na semana 28 de junho a 4 de julho, para 1.069, sobre a semana passada. Os percentuais de crescimento passaram de 10,61% para 15,13%. O gráfico superior direito mostra a evolução diária desses casos. Há um ponto de inflexão que muda a trajetória de queda da curva, agora ascendente. É necessário verificar se a reabertura das atividades econômicas não está influenciando.

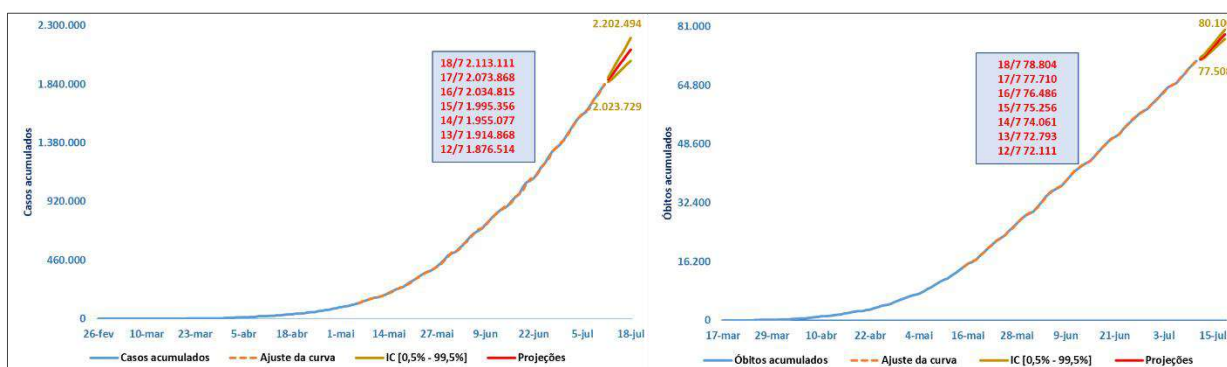
**Figura 16 – Casos e óbitos em Campina Grande**



Fonte: Oliveira (2020)

Os óbitos acumulados deverão crescer na próxima semana. Todavia, avaliando os óbitos por dia na semana, há uma tendência de queda. Na semana anterior a soma dos óbitos foi de 34, caindo na semana passada, 5 a 11 de julho, para 23. Isso representa uma queda de 36,17% para 17,97%. Contudo, é importante ressaltar que na semana 28 de junho a 4 de julho houve um pico de 12 óbitos, ou seja, muito recentemente. É preciso acompanhar a evolução desses óbitos na próxima semana para verificar se a tendência de queda irá continuar. A Figura 17 ilustra as projeções de casos e óbitos para o Brasil, período entre 12 e 18 de julho.

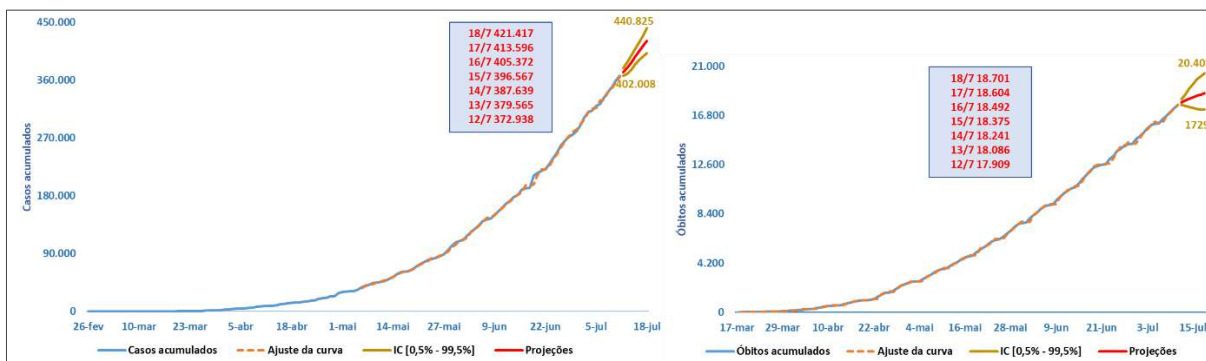
**Figura 17 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil**



Fonte: Oliveira (2020)

A projeção de casos para o Brasil, segundo Figura 17, é de 2,11 milhões para o dia 18 de julho, podendo ficar entre 2,03 e 2,2 milhões, o que seria um aumento de 14,85% sobre os casos de 11 de julho. Os óbitos se situarão entre 77,51 e 80,1 mil, projetados em 78,8 mil. Se ocorrer a projeção, um aumento de 10,26% seria evidenciado sobre os dados do dia 11 de julho. A Figura 18 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.

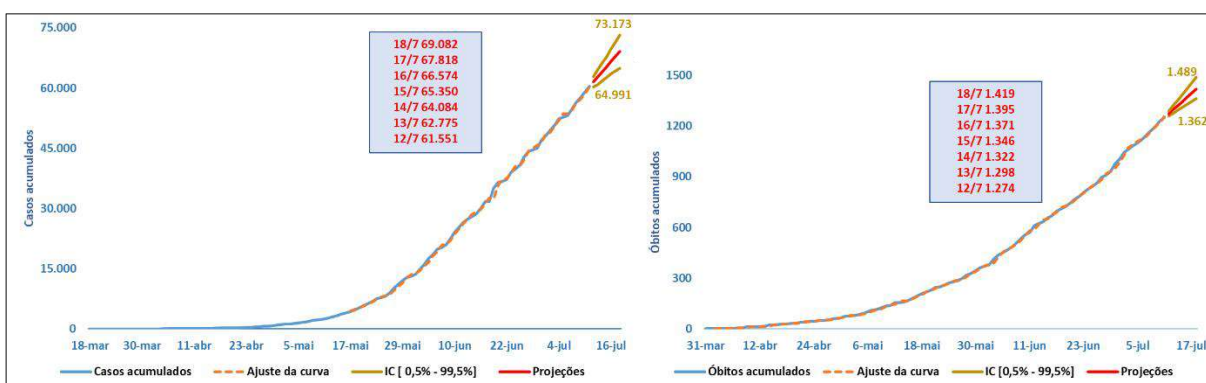
**Figura 18 – Projeções de casos e óbitos para São Paulo**



Fonte: Oliveira (2020)

Para São Paulo, são esperados 421.417 casos confirmados até o dia 18 de julho, podendo, na margem de erro, ficar entre 402.008 e 440.825. Caso a projeção se confirme, um aumento de 14,86% sobre os casos de 11 de julho será registrado. Para os óbitos acumulados esperam-se que eles fiquem entre 17.229 e 20.408, com valor projetado em 18.701 mortes. Caso os óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 5,64%. A Figura 19 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

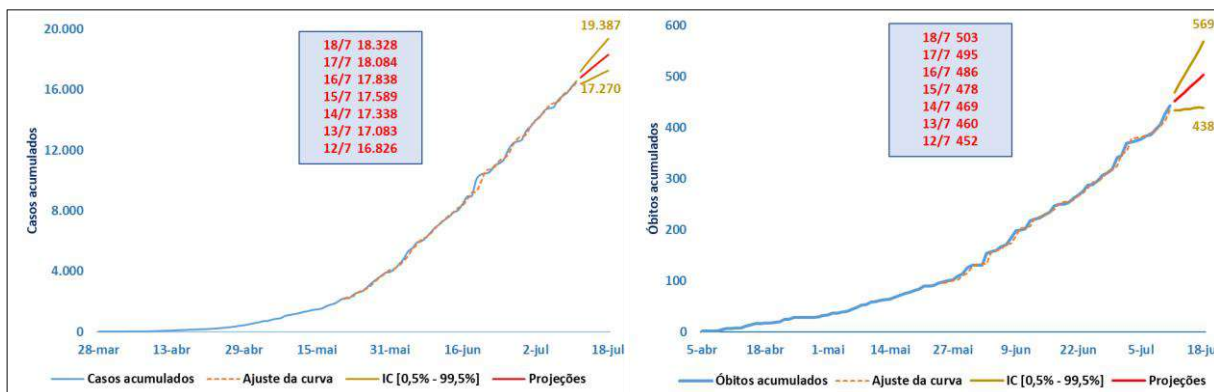
**Figura 19 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

A Paraíba deverá chegar a 69 mil casos em 18 de julho, podendo a estimativa ficar entre 64,9 e 73,2 mil registros. A persistir essa projeção, um aumento de 14,33% deverá ser observado em relação ao registrado no dia 11 de julho. Com relação aos óbitos projetados, a expectativa é de 1.419 falecimentos, podendo a projeção ficar entre 1.362 e 1.489, dentro da margem de erro. Se a projeção se concretizar, um aumento de 13,52% terá sido registrado em relação aos óbitos acumulados registrados na semana passada. A Figura 20 ilustra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa. Reforçando a questão dos dados, as projeções para a cidade foram realizadas com base nos dados do Governo do Estado e estão alinhadas com o banco de dados do Ministério da Saúde.

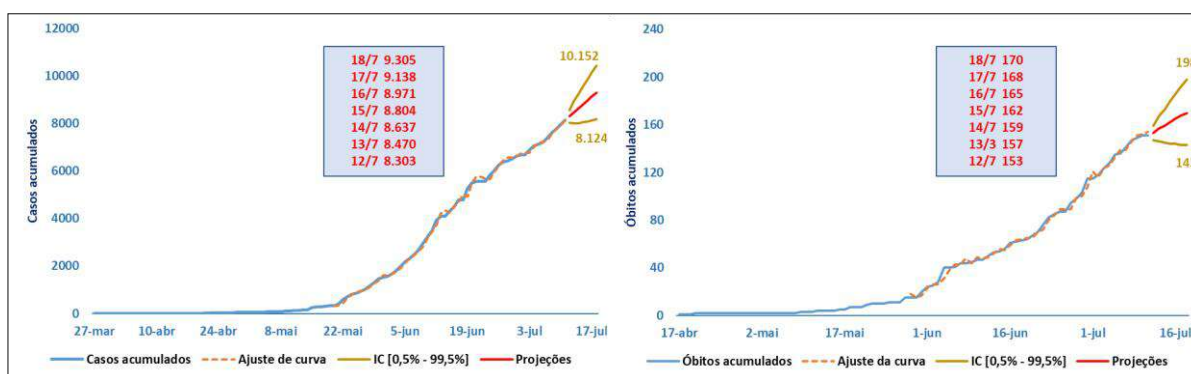
**Figura 20 – Projeções de casos e óbitos para João Pessoa**



Fonte: Oliveira (2020)

Para a cidade de João Pessoa foram coletados dados até o dia 11 de julho. Os casos projetados para o dia 18 de julho somam 18,3 mil, podendo variar entre 17,3 e 19,4 mil, na margem. Caso se realize a projeção, um aumento de 10,63% será registrado. Para os óbitos acumulados, a expectativa pode variar entre 438 e 569, na margem intervalar, com projeção estimada em 503 óbitos no dia 18 de julho. Poderia haver um aumento de 13,54% em relação ao dia 18 de julho, caso essa projeção ocorresse. A Figura 21 ilustra os casos e óbitos para Campina Grande.

**Figura 21 – Projeções de casos e óbitos para Campina Grande**



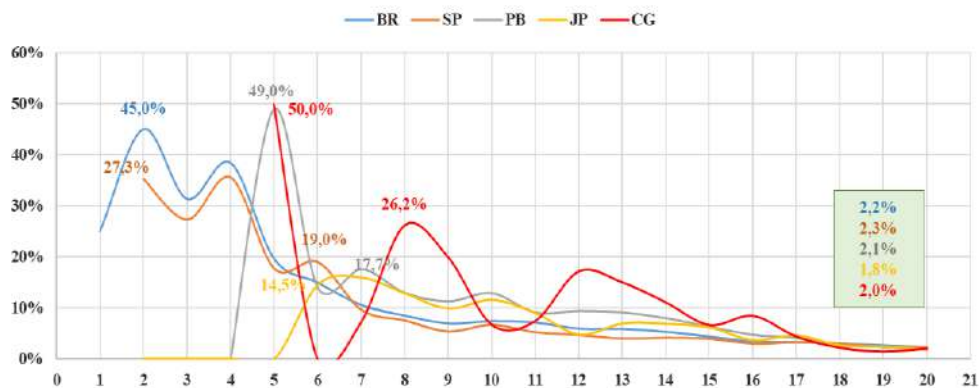
Fonte: Oliveira (2020)

Para Campina Grande, estima-se em 18 de julho, cerca de 9,3 mil casos, podendo variar entre 8.124 e 10.152 casos, equivalendo a um aumento de 14,37% em relação a 11 de julho, caso a expectativa venha a se confirmar. Para os óbitos acumulados a projeção é de 170, variando entre 143 e 198, na margem de erro. Caso a estimativa se confirme no dia 18 de julho, haveria um aumento de 12,6% em relação ao acumulado no dia 11 do mesmo mês. Ressalta-se que, os dados usados nas projeções foram extraídos do Ministério da Saúde, já que há divergência com os números da Secretaria Municipal de Saúde.

## Taxas de crescimento

Nesta seção são apresentados gráficos que demonstram as taxas de crescimento como uma média dos sete dias da semana, bem como o aumento percentual entre semanas. A ideia dos gráficos é detectar quedas ou aumentos na velocidade com que os casos e óbitos ocorrem. A Figura 22 ilustra as variações para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

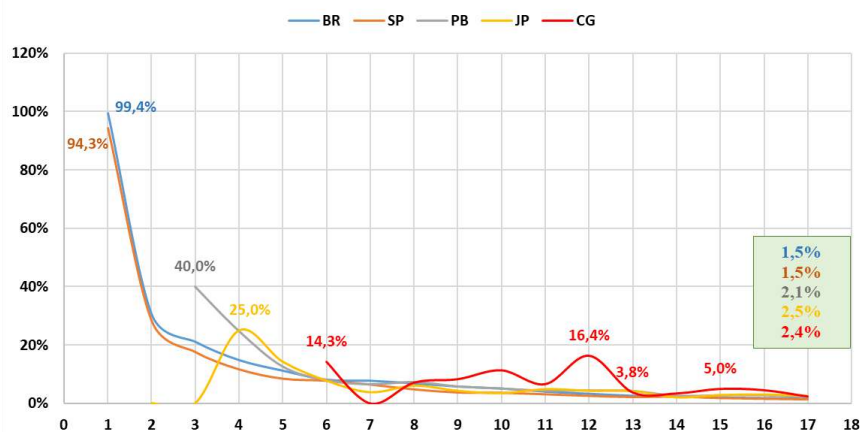
**Figura 22 – Variação diária média semanal de casos acumulados**



Fonte: Oliveira (2020)

Segundo mostra a Figura 22, as variações diárias médias semanais, calculadas como a média das variações percentuais dia a dia na semana, estão estabelecidas, para a semana passada, em 2,2%; 2,3%; 2,1%; 1,8% e 2,0%; respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. João Pessoa apresenta o menor percentual médio de crescimento. Em relação à semana anterior, todos os percentuais diminuíram, com exceção da Paraíba, que passou de 1,5% para 2%, comprovando o aumento no número de casos. A Figura 23 ilustra o crescimento % para os óbitos.

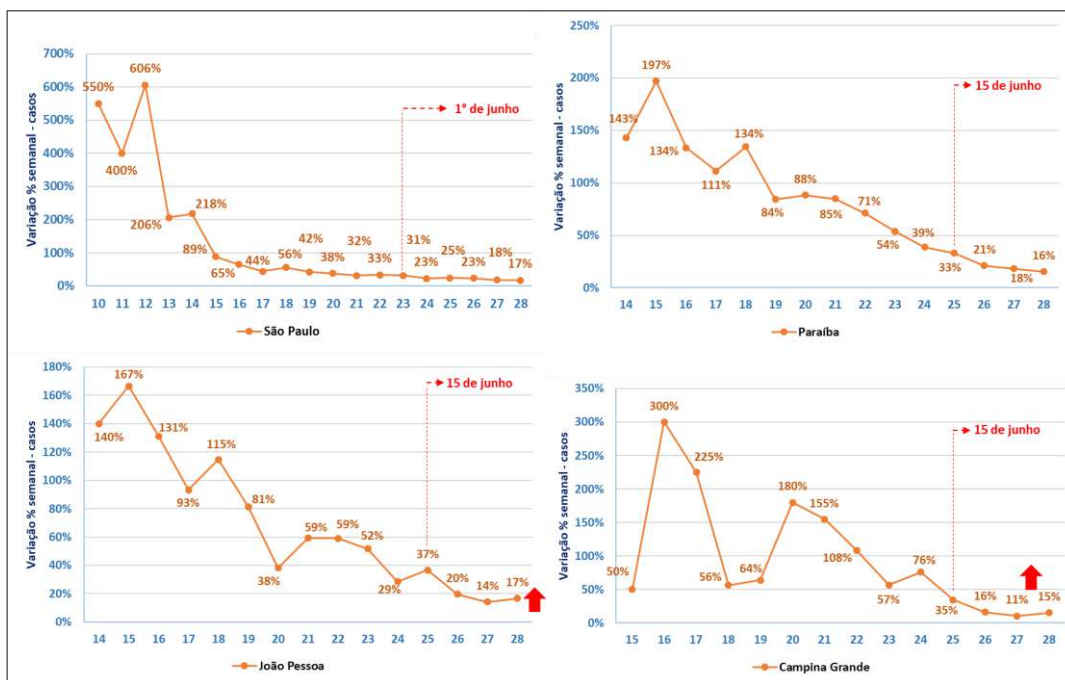
**Figura 23 – Variação diária média semanal de óbitos acumulados**



Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 23, Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram uma variação diária média na última semana de 1,5%; 1,5%; 2,1%; 2,5% e 2,4%; em ordem. Em relação à semana de 28 de junho a 4 de julho, todos reduziram seus percentuais, como se pode visualizar para semana 5 a 11 de julho. A maior queda foi na cidade de Campina Grande, que passou de 4,6% para 2,4%. Uma redução bastante interessante. João Pessoa, após a nova série histórica, passou de 2,9% para 2,4%. A Figura 24 mostra os percentuais semanais de casos e óbitos inserindo uma linha que indica as mudanças após a reabertura econômica.

**Figura 24 – Variação semanal de casos, antes e após a flexibilização**

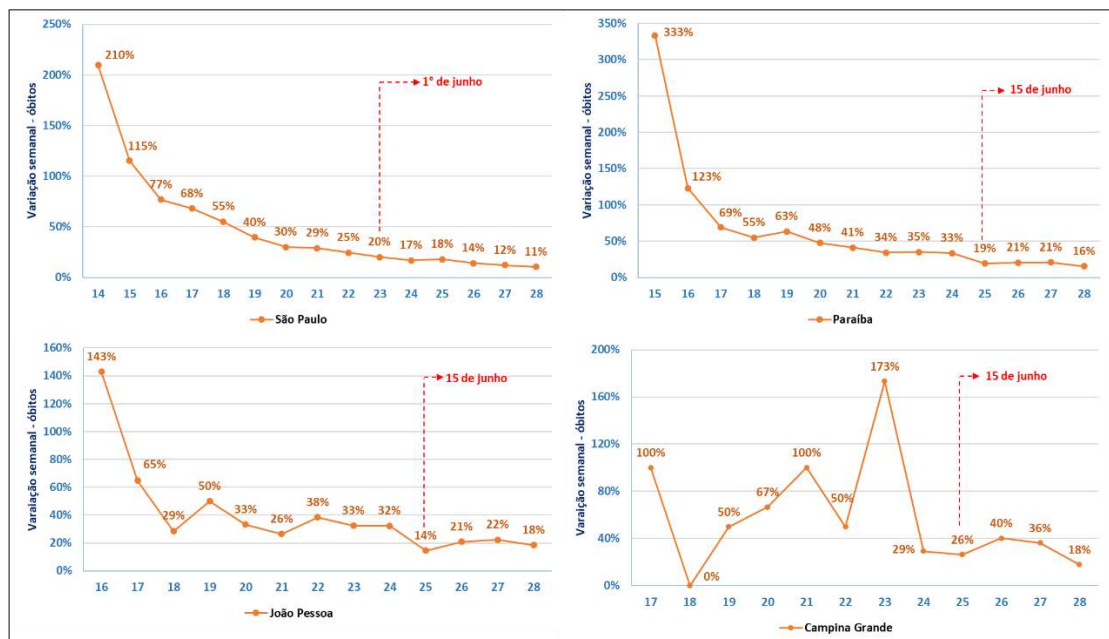


Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 24 demonstra se, após a implantação dos planos de flexibilização, linhas vermelhas, houve aumento na evolução dos casos confirmados. Os gráficos mostram a variação, semana a semana, em % dos casos. As semanas são designadas como epidêmicas, segundo Ministério da Saúde. Ou seja, a semana 13 se refere aos dias entre 22 a 28 de março, de domingo a sábado, e assim por diante, até à semana atual em análise, a 28ª, que foi de 5 a 11 de julho. As quedas para o Estado de São Paulo têm sido consistentes e pelas últimas três semanas têm havido redução percentual. Menos consistentes, mas com reduções mais generosas, a Paraíba não demonstrou, entre 15 de julho e 11 de julho, que os casos aumentaram após a reabertura. A cidade de João Pessoa, no dia da abertura estava com 37% de crescimento, caindo para 20%, 14% e agora 17%, todavia, com um viés de alta. Na mesma linha, segue a cidade de Campina Grande, que passou dos 35% para 15%. Contudo, houve um aumento de 11% para os atuais 15%, entre as duas últimas semanas. Esses aumentos no crescimento é um alerta, pois muito provavelmente estão associados à reabertura das atividades.

A Figura 25 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados. Com relação ao crescimento entre semanas epidêmicas, os cenários de São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, parecem mais otimistas do que a variável de casos acumulados. As quedas de São Paulo têm sido consistentes após a reabertura, tais como as da Paraíba. As taxas de crescimento não evoluíram se comparadas com as semanas anteriores. João Pessoa chegou a subir para 21% e 22% nas semanas subsequentes a abertura, mas hoje, obteve uma redução para 18%. Já na cidade de Campina Grande, na semana posterior à reabertura, a taxa subiu para 40%, caiu a 36% e hoje está em 18%. O aumento na taxa de crescimento foi bem mais acentuado para a cidade de Campina Grande, comparada com a taxa de João Pessoa. O ideal é que essas quedas se mantivessem nas próximas semanas.

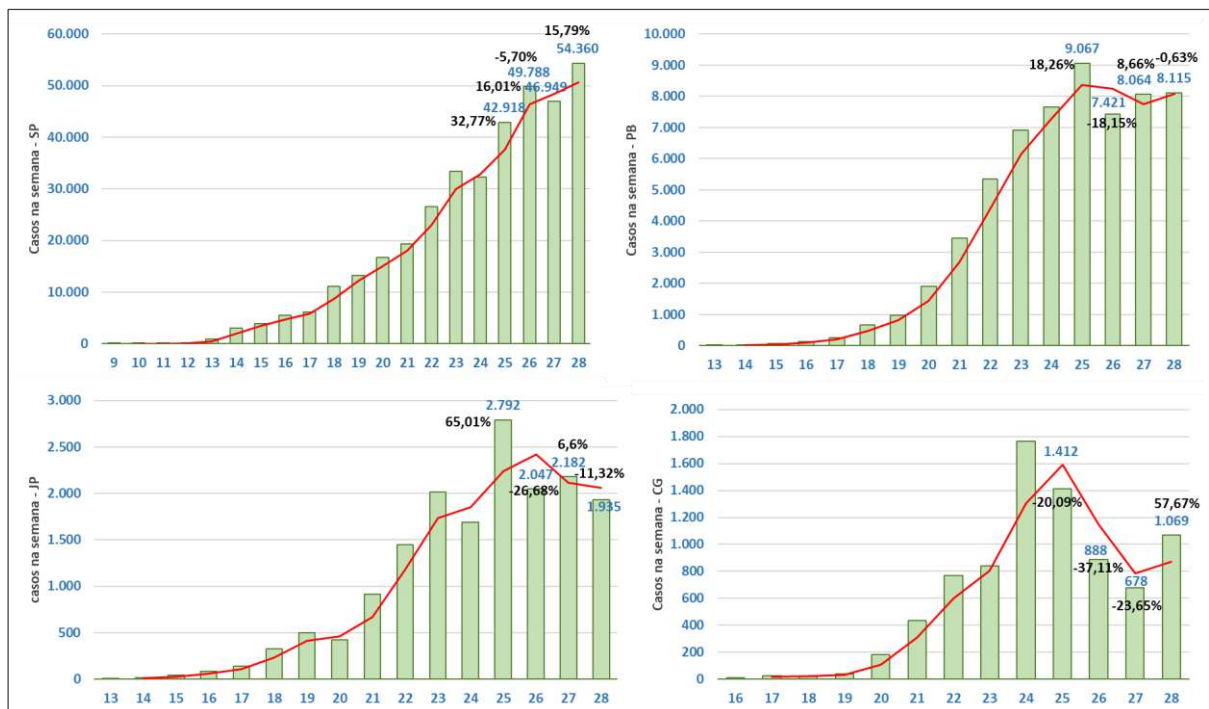
**Figura 25 – Variação semanal de óbitos, antes e após a flexibilização**



Fonte: Oliveira (2020)

Para apoiar as análises em torno das variações percentuais, as Figura 26 e 27 mostram como as semanas sofreram variações ao longo do tempo. Ou seja, as figuras mostram as variações semanais como a soma dos casos e óbitos em cada semana, em não sobre o acumulado das variáveis. As variações são calculadas entre uma semana e outra consecutiva.

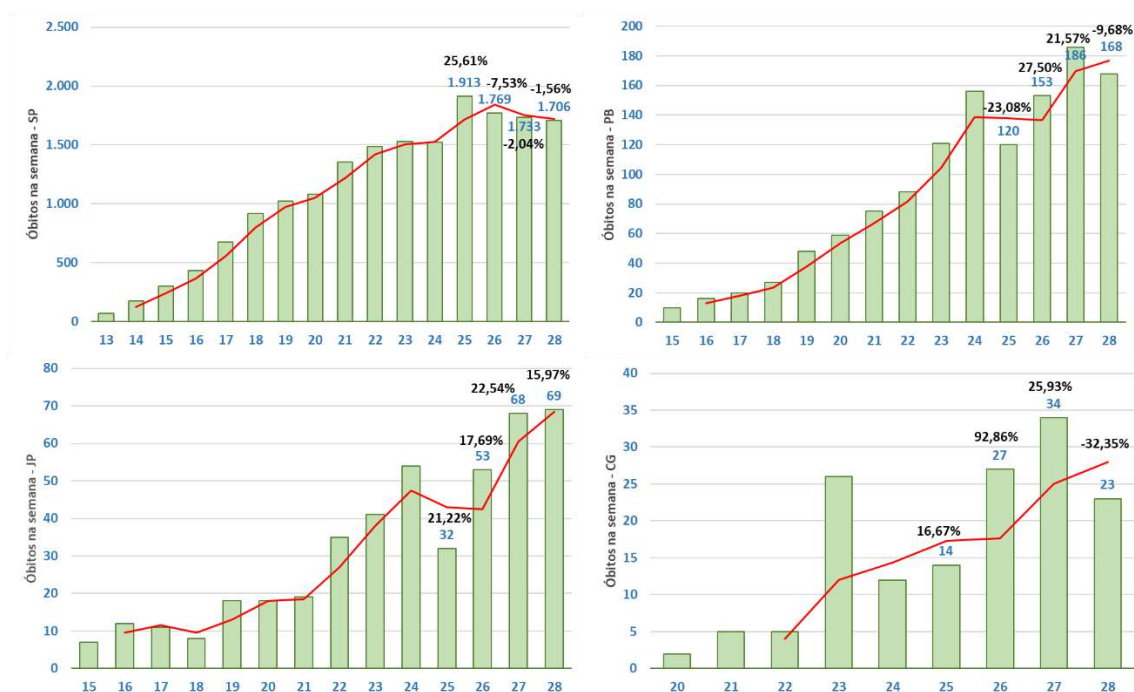
**Figura 26 – Variação percentual de casos entre semanas**



Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 26, portanto, mostra quanto houve de variação de uma semana para outra, ou seja, se houve crescimento ou decréscimo entre a semana anterior e a próxima, pela soma dos casos em cada um desses períodos. Os gráficos mostram as últimas 4 semanas. Da semana epidêmica 27 para a 28 houve um crescimento de 15,79% em São Paulo. Pela média móvel de dois períodos, há uma tendência de crescimento desses casos no Estado. Já para a Paraíba, houve uma queda de 0,63% da semana 27 para a 28. Em João Pessoa, houve uma queda de 11,32%, passando de 2.182 casos, na semana 27, para 1.935 casos, na semana 28. Em Campina Grande, a partir da semana 24, houve quedas. Contudo, da semana 27 para a 28, houve um aumento de quase 58% no número de casos, depois de sucessivas quedas. Deve-se ficar em alerta por esse relevante acréscimo. A Figura 27 ilustra as variações percentuais semanais para os óbitos.

**Figura 27 – Variação percentual de casos entre semanas**



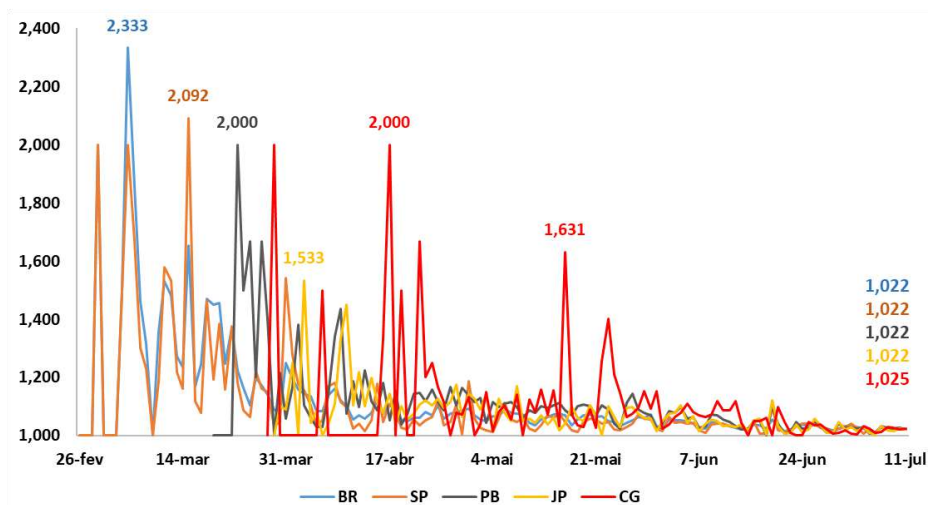
Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 27, o Estado de São Paulo vem consistentemente reduzindo as taxas de crescimento, notadamente a partir da semana de reabertura econômica, embora elas tenham caído em baixos incrementos. Na Paraíba, após a reabertura, semana 25, houve duas semanas de crescimento e na última semana a taxa decresceu 9,28%. Ou seja, houve uma redução no número de óbitos de 9,3% em relação à semana 27. João Pessoa apresenta um crescimento a partir da abertura. Semana à semana os óbitos vêm aumentando na cidade. Campina Grande teve duas semanas com crescimento após a semana 25. Na última semana houve redução de 32,35% em relação à semana 27. A média móvel ajusta os dados com base nas últimas duas semanas, dado o atraso no registro e outros problemas de organização desses dados.

## Comportamento da transmissibilidade

A Figura 28 ilustra a taxa de transmissibilidade (Td), que é a relação entre os casos acumulados no dia "t" pelos casos no dia "t-1". As taxas mostradas se referem aos dados atualizados até o dia 11 de julho, relacionando o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

**Figura 28 – Efeito da transmissibilidade**



Fonte: Oliveira (2020)

Como ilustra a Figura 28, os dados mais recentes, equivalentes ao dia 11 de julho, ficaram em 1,022; com exceção de Campina Grande, com 1,025. As médias da semana ficaram em 1,022; 1,023; 1,021; 1,018 e 1,021. Caso a taxa  $T_d$  se aproxime de 1, significa que praticamente a transmissão está controlada, desde que essas aproximações sejam registradas por vários dias consecutivos, como por exemplo, durante 14 dias de quedas seguidas.

### Curvas logarítmicas projetadas

A Figura 29 ilustra os casos acumulados com as projeções para 14 dias (25 de julho) de Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. A partir das curvas logarítmicas é possível ter sinais de que as curvas de casos estarão entrando na zona de platô ou estão estabilizadas.

**Figura 29 – Curvas logarítmicas de casos**

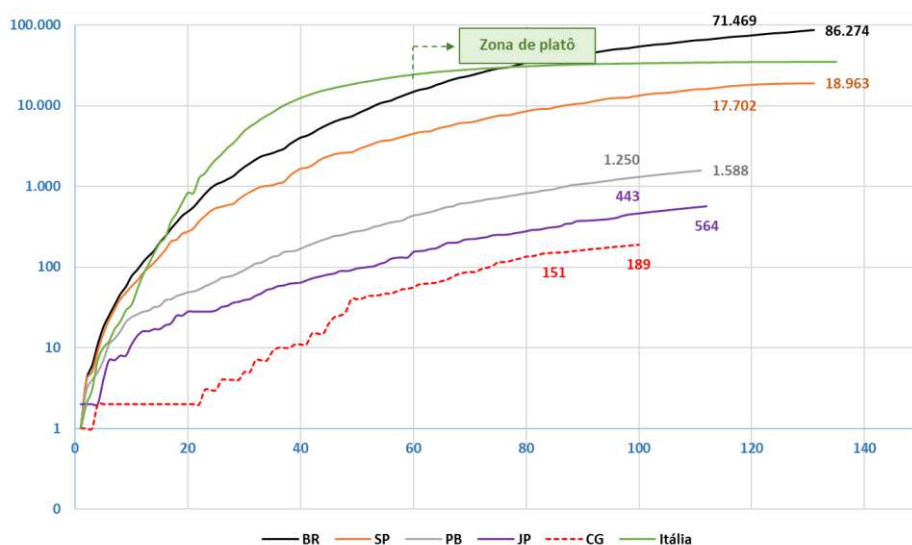


Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 29 mostra os casos em escala logarítmica, já com as projeções para 14 dias, e os dias de casos confirmados registrados ao longo do tempo. Da esquerda para direita do gráfico são ilustrados os casos acumulados no dia 11 de julho. Os últimos valores são as projeções de duas semanas. O gráfico da Itália é ilustrativo para mostrar quando a curva começa a entrar na zona de platô. Esse país, a partir do maior pico, começou a estabilizar a sua curva próximo do 60º dia.

A partir da curva, é possível confirmar que Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande não atingiram a zona de estabilização, mesmo com as projeções de 14 dias. Deve-se destacar que, a série histórica da cidade de João Pessoa foi trocada devido ao conflito entre dados. No boletim 12, conforme as avaliações, conclui-se que João Pessoa estava estabilizada nos casos, mas com alerta para a possibilidade de crescimento. Nessa outra série, a cidade não aparece na zona de platô. Para respaldar as conclusões sobre a zona de platô, evidencia-se o aumento percentual semanal no número de casos acumulados em João Pessoa e Campina Grande. São Paulo e Paraíba, mesmo com tendência de queda, não chegariam a zona de platô. A Figura 30 ilustra as curvas logarítmicas para os óbitos acumulados, relacionando Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

**Figura 30 – Curvas logarítmicas de óbitos de óbitos**



Fonte: Oliveira (2020)

Com os dados da semana passada e as projeções de 14 dias à frente, construiu-se a Figura 30, que ilustra as curvas logarítmicas de óbitos. A Itália continua como referência no sentido de se demonstrar quando os números estão estabilizados. Pelo comportamento dessas curvas, pode-se afirmar que Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, ainda não começaram suas escaladas à zona de estabilização. Contudo, São Paulo já começa a entrar nessa zona, se confirmadas as projeções de duas semanas à frente, o que vem demonstrando essa pesquisa. Assim, muito provavelmente, ao final do mês, caso o plano de flexibilização para o Estado não tenha efeito negativo sobre os resultados dos óbitos, o Estado deverá estar na zona de platô. A Tabela 1 mostra as projeções de 14 dias, de casos e óbitos, e suas margens intervalares para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, previstas para o 25 de julho.

**Tabela 1 – Projeções de casos e óbitos para 25 de julho**

	Casos			Óbitos		
	0,5%	Projeção	99,5%	0,5%	Projeção	99,5%
<b>Brasil</b>	2.200.853	2.389.295	2.577.737	82.796	86.274	89.751
<b>São Paulo</b>	431.881	478.088	524.296	15.473	18.963	23.215
<b>Paraíba</b>	69.781	77.840	85.899	1.467	1.588	1.734
<b>João Pessoa</b>	17.721	19.975	22.228	427	564	701
<b>Campina Grande</b>	7.834	10.475	13.115	136	189	241

Fonte: Oliveira (2020)

## COMENTÁRIOS FINAIS

As projeções da semana passada e mais aquelas realizadas para 14 dias, foram precisas em quase sua totalidade, estando as previsões bem ajustadas. Os números de casos para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, projetados para a próxima semana, são, em ordem, 2,11 milhões; 421.417; 69.082; 18.328 e 9.305. Os óbitos, respectivamente, serão, aproximadamente, 78.804; 18.701; 1.419; 503 e 170. Considerando a variação diária média percentual na semana dos casos acumulados, todos caíram, com exceção de Campina Grande. Nos óbitos acumulados, todos reduziram as taxas médias diárias na semana, com maior queda para a Campina Grande. Considerando agora a variação percentual semanal sobre os casos, ou seja, semana à semana, houve um aumento nas taxas de João Pessoa e Campina Grande em relação à semana de 4 a 11 de julho. Nos óbitos, todos reduziram as taxas de crescimento na semana passada. Sobre as variações nas últimas quatro semanas, somados os casos em cada uma dessas, São Paulo têm apresentado crescimento, com maior destaque para a subida na cidade de Campina Grande. Nos óbitos, todos apresentaram decréscimo, com exceção de João Pessoa, cujos falecimentos vêm aumentando nas últimas semanas. Em suma, Campina Grande terá uma tendência de aumento de casos e João Pessoa, crescimento nos óbitos.

Por fim, sobre a estabilização na zona de platô, não há evidências claras para afirmar, que, se realizadas as projeções de 14 dias, Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, começariam a estabilizar os números. Essa afirmação é válida para as curvas de óbitos, com exceção de São Paulo, que mostra sinais de que estaria estabilizando os falecimentos por volta do final de julho e começo de agosto, confirmadas as expectativas.

As incertezas e a dinâmica do vírus podem afetar a assertividade das projeções, já que diversos fatores adjacentes e inter-relacionados, afastariam dessas estimativas, o verdadeiro valor das previsões. Por fim, os resultados contidos nesse informe são derivados de uma pesquisa em andamento, voluntária e não financiada, passível de revisão e focada no interesse maior de contribuir com a sociedade.

Campina Grande, 13 de junho de 2020.

## Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, ao Centro de Ciências e Tecnologia, à Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, ao CNPq e às pessoas envolvidas no desenvolvimento e publicação deste informe.

## Desenvolvimento

O estudo está sendo conduzido e liderado, no âmbito do grupo de pesquisa Gestão da Produção e Sustentabilidade, pelo professor Dr. **JOSENILDO BRITO DE OLIVEIRA**, docente pesquisador lotado na Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção.

## Colaboração

Pedro Mateus Aguiar Barbosa – Apoio à pesquisa  
Graduando em Engenharia de Produção (UFCG)

## REFERÊNCIAS

**GOVERNO DA PARAÍBA.** <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/>

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO.** Coronavírus: casos em SP.  
<https://www.seade.gov.br/coronavirus/>

**HUMANITARIAN DATA EXCHANGE.** Novel Coronavirus (COVID-19) Cases Data.  
<https://data.humdata.org/dataset/novel-coronavirus-2019-ncov-cases>

**JOHNS HOPKINS UNIVERSITY & MEDICINE.** Covid 19 dashboard by Center for Systems Science and Engineering at JHU. <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>

**MINISTÉRIO DA SAÚDE – BRASIL.** <https://covid.saude.gov.br/>

**OLIVEIRA, J. B.** BOLETIM INFORMATIVO XII. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 6 de julho de 2020. 17 p.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA.**

**WORLDOMETER.** COVID-19 Coronavirus Pandemic. <https://www.worldometers.info/coronavirus/>

**Para citar este boletim:**

**OLIVEIRA, J. B.** BOLETIM INFORMATIVO XII. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 13 de julho de 2020. 18 p.