



### 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 **25 de julho** e projetam estimativas para o período entre **26 de julho a 1º de agosto**.

### 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 19 e 25 de julho

Conforme o Boletim 14, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCEG, sobre as projeções para a semana 19 a 25 de julho, os casos projetados foram 2,3 milhões e os óbitos 85,2 mil. Para os casos, o valor real ultrapassou o limite superior de confiança e ficou em 2,39 milhões. Assim, não foi assertiva a projeção, já que houve um aumento relevante na semana passada. Já o número de óbitos esteve dentro da margem de erro, uma vez que o real valor ficou em 86,4 mil. Para São Paulo, os casos projetados foram 459.865 e 21.566 óbitos. Os valores reais somaram 479.481 e 21.517, todos dentro da margem intervalar de confiança. Na Paraíba, as estimativas de casos e óbitos, em ordem, foram 73.376 e 1.691, quando os valores, no dia 25, ficaram em 75.523 e 1.675, todos precisos. Para João Pessoa, com a série de dados extraída do Ministério da Saúde, os casos e óbitos projetados foram de 18.903 e 590. Os valores reais ficaram em 19.908 e 583, respectivamente. Assim, todos dentro da margem de erro. Para Campina Grande, foram projetados 9.999 casos e 256 óbitos, quando os valores reais ficaram em 10.008 e 219, em ordem. As projeções para os casos e óbitos foram precisas. Para as projeções feitas 14 dias atrás, verificadas neste boletim, todas (casos e óbitos) foram assertivas para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

Das 70 projeções, dia a dia, houve uma assertividade em 64 dessas. Para as projeções de 14 dias, todas foram assertivas. Assim, 92,5% das estimativas foram assertivas nos intervalos.

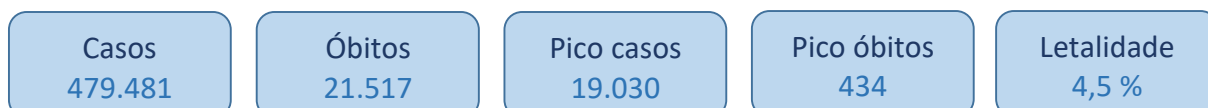
## Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University – JHU/CSSE* (2020), no mundo, os números apontam 15,98 milhões de casos, 643 mil óbitos e 9,19 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:



O **Brasil** tem 2,39 milhões de casos, média de 15.858 nos 151 dias, desde o primeiro caso. O maior pico, 67.860 casos, foi alcançado no 148º dia, 22 de julho. Na semana passada, a média de casos ficou em 45.665, enquanto que na semana anterior foi de 33.573 casos, significando um aumento de 36,01%. Inverteu-se a tendência de estabilização para alta. É preocupante. Os falecimentos chegaram a 86,45 mil, com uma média de 660 por dia, desde o primeiro óbito por 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 3,6 %, reduzindo 0,2 ponto percentual sobre a da semana anterior. A taxa de recuperação está em 67,5% sobre o número de casos confirmados.

Segundo o website Worldometer (2020), o país realizou 4,91 milhões de testes, ou 23.096 por milhão de habitantes. O país ocupa o 9º lugar em testes absolutos e 108º posto por milhão de habitantes. O Brasil lidera os números 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 8º em testes. Venezuela e Paraguai têm as menores taxas de óbitos/milhão de habitantes, com 5 e 6 mortes, em ordem. O índice de resiliência (RESR), que relaciona o número de recuperados, pelo o total de óbitos no Brasil, é 18,7 melhorando sobre o número da semana passada, que foi 17. No Brasil, o Estado de **São Paulo** ainda lidera os números entre os Estados.

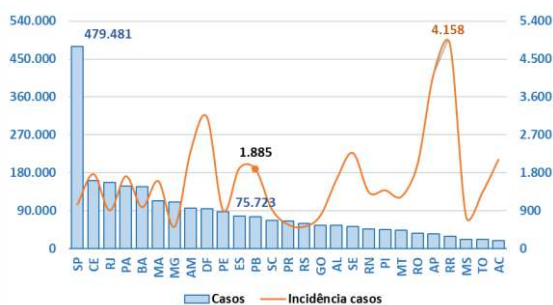


São Paulo tem 479.481 casos, média de 3.175 por dia e pico de 19.030, atingido no dia 19 de junho. No Estado, foram registrados 21.517 óbitos, média de 164 por dia, cujo pico, 434, foi registrado em 23 de junho. A taxa de letalidade é de 4,5%. A taxa de isolamento nos dias úteis da semana variou entre 42% e 50%. Na sequência, seguem os principais números da **Paraíba**.

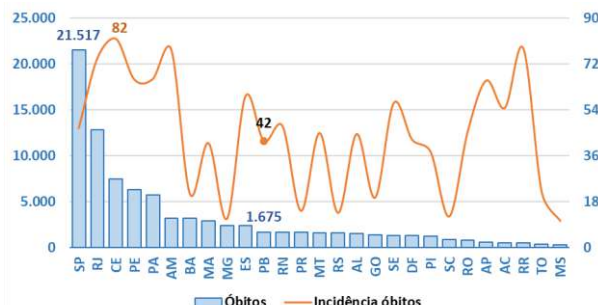


A taxa de crescimento de casos na Paraíba, considerando a soma dos casos nas semanas 12 a 18 de julho (6.550) e 19 a 25 de julho (8.752) foi de 33,61%. Sobre os casos acumulados nessas semanas o aumento foi de 13,07%. O crescimento foi maior, comparadas as semanas. As duas maiores cidades, João Pessoa e Campina Grande, somam 39,5% dos casos e 47,88% dos óbitos. O vírus alcança 221 dos 223 municípios. As médias diárias de casos e óbitos, desde o primeiro dia de registro são 585 e 14. O pico de casos foi registrado no dia 19 de junho, de 3.333 no mesmo dia. No Estado, a taxa de letalidade permaneceu constante sobre a semana de 12 a 18 de julho. 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 é de 80,5%. João Pessoa e Campina Grande aplicaram 204.892 e 103.250 testes, com taxas de aplicação de 72% e 80%, respectivamente. A taxa RESR é de 18,13, um pouco maior que a da semana anterior, que foi de 16,54. De acordo com a Secretaria de Estado da Saúde, as taxas de ocupação de leitos no SUS estão em 34% e 51% para enfermaria e UTI. As Figuras 1 – 4 mostram o posicionamento do Estado e outros Estados, em número de casos confirmados, óbitos, incidências, letalidade e mortalidade.

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



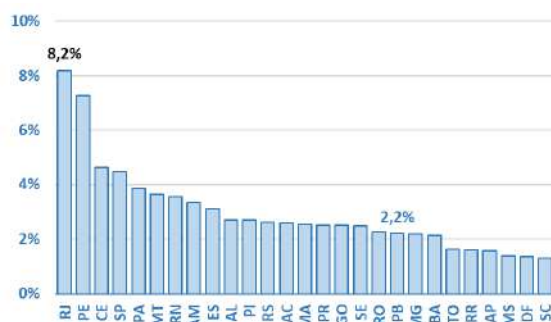
**Figura 2 – Óbitos e incidência por 100 mil**



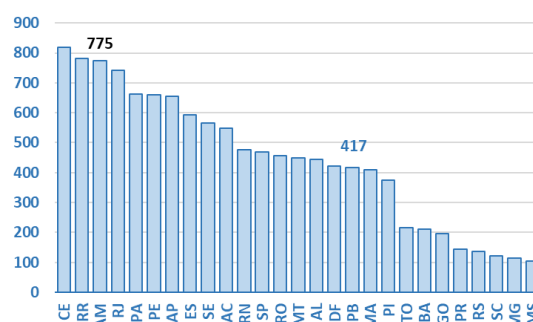
Fonte: Oliveira (2020)

Nos casos confirmados, em números absolutos, a Paraíba ocupa o 12º lugar. Na incidência de casos por 100 mil habitantes, o Estado ocupa o 9º posto. Em óbitos acumulados o Estado está em 11º. Na incidência de óbitos por 100 mil habitantes a Paraíba está em 17º. A letalidade no Estado é uma das menores no país, com 2,2% (20º). A maior é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba é de 368 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 17º lugar.

**Figura 3 – Letalidade**



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

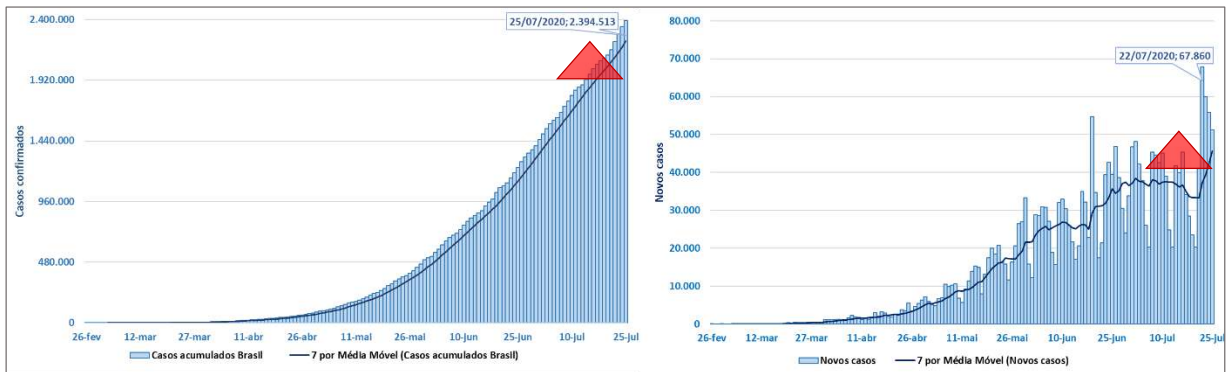


Fonte: Oliveira (2020)

## Novas projeções para o período de 26 de julho a 1º de agosto

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 entre 26 de julho e 1º de agosto. A Figura 5 ilustra o número de casos acumulados e diários para o Brasil entre 26 de fevereiro e 25 de julho.

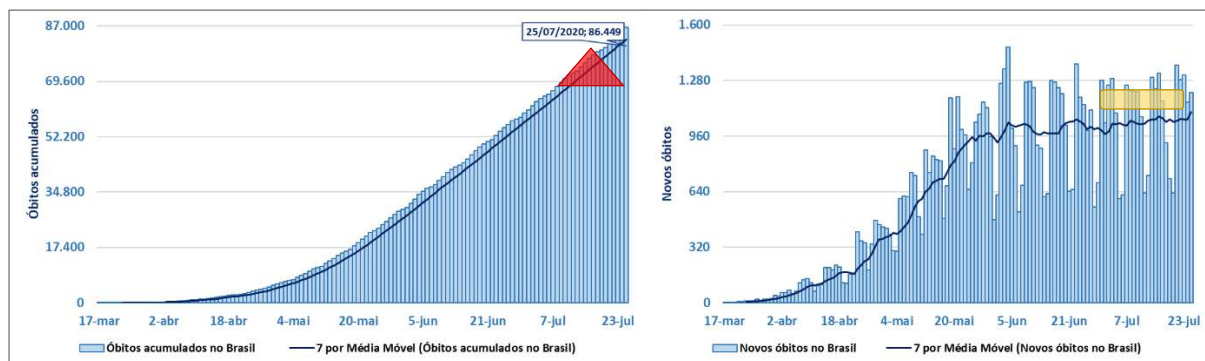
Figura 5 – Casos acumulados e novos casos no Brasil



Fonte: Oliveira (2020)

Na Figura 5, de acordo com as linhas de tendência azul, ambas ajustadas por uma média móvel de 7 períodos, observa-se que a curva de casos acumulados continuará a subir com tendência crescente. No gráfico ao lado, os casos diários estavam estabilizados na zona de platô com tendência de queda. Contudo, na semana passada houve um aumento relevante, invertendo a perspectiva descendente, inclusive com o maior pico de casos da série até hoje, 67.860. Esse aumento pode estar ligado ao relaxamento das atividades econômicas, ou a interiorização dos casos para as regiões sul e centro-oeste. Portanto, a tendência é de alta com forte inclinação da curva. 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

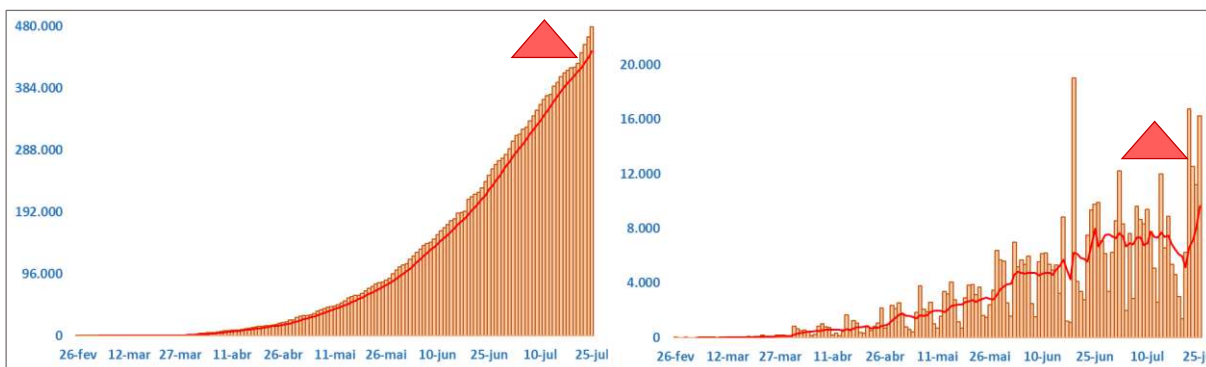


Fonte: Oliveira (2020)

No gráfico de óbitos acumulados, Figura 6, a tendência é de crescimento, mas estabilizado, de acordo com a linha de ajuste de uma média móvel de 7 períodos. Para os novos óbitos, gráfico à direita, há uma estabilidade no topo.

A curva de óbitos ainda está na zona de platô para os novos falecimentos. Contudo, ainda permanece a média móvel de 1.097 óbitos por dia. Desde 13 de junho que essa média tem estado em torno de 1 mil óbitos por dia. Assim, o Brasil vai se arrastando nessa incômoda zona de platô sem que haja sinais de queda na média móvel. A Figura 7 ilustra os casos acumulados e novos casos para São Paulo. As linhas de tendência, ajustadas por uma média móvel de 7 períodos, refletem mais proximamente o que ocorreu nos últimos sete dias.

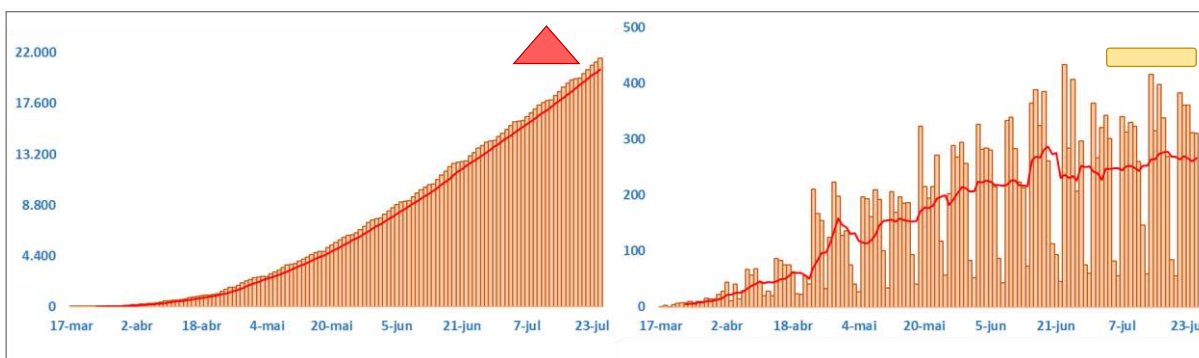
**Figura 7 – Casos acumulados e novos casos em São Paulo**



Fonte: Oliveira (2020)

Conforme a Figura 7, a tendência de crescimento de casos para São Paulo continuará. Semana passada a tendência era de estabilização dos novos casos. No entanto, essa semana houve um aumento fora dos padrões anteriormente observados. O Estado passou de 45.137 casos na semana 11 a 18 de julho, para 67.454 na semana passada, representando um crescimento de 49,44%. Deve-se ligar o sinal de alerta, dado esse aumento alarmante. A Figura 8 ilustra as curvas de óbitos no Estado.

**Figura 8 – Óbitos acumulados e novos óbitos em São Paulo**

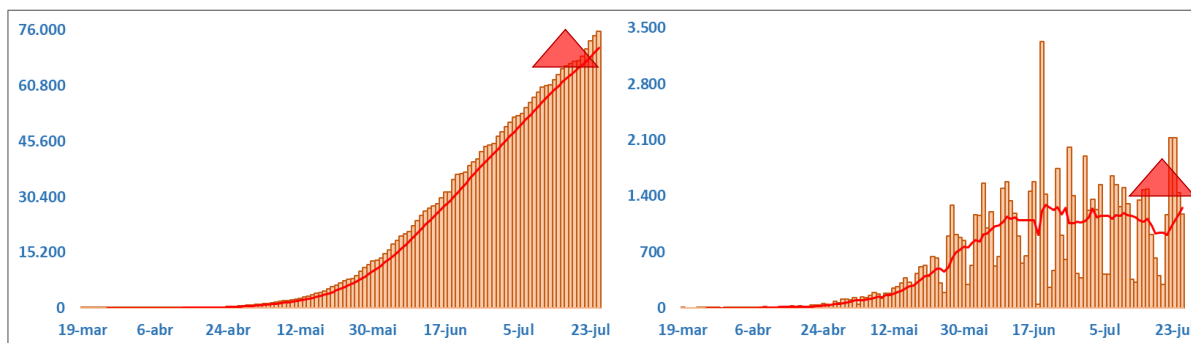


Fonte: Oliveira (2020)

De acordo com a Figura 8, gráfico à esquerda, a tendência é de crescimento no número de óbitos para a próxima semana, segundo ajuste de uma média móvel de 7 períodos. O gráfico à direita, mostra os novos óbitos, ajustado também por uma média móvel. Os óbitos parecem estar se estabilizando. Na semana anterior os óbitos somaram 1.945 e semana passada 1.870, um decréscimo percentual de 5,31%. A tendência é de estabilização na curva de novos óbitos.

A Figura 9, na sequência ilustra os casos acumulados e novos casos para o Estado da Paraíba, em linhas ajustadas por uma média móvel de 7 períodos.

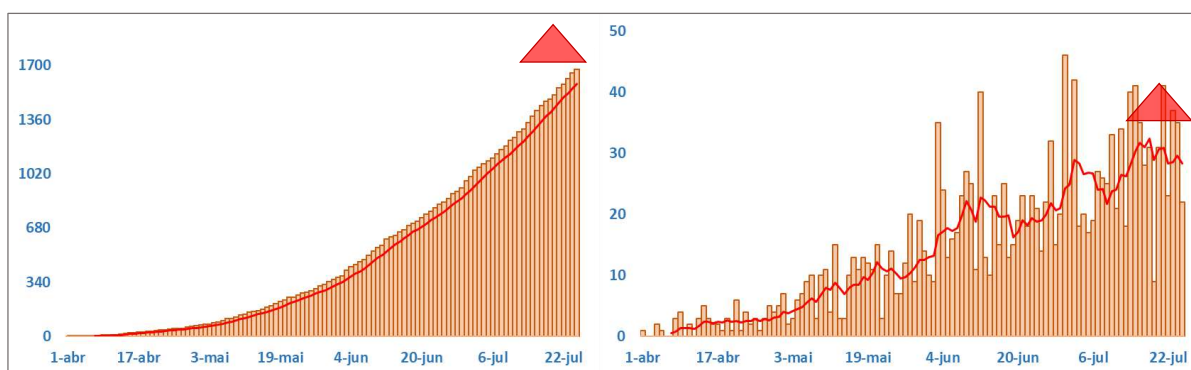
**Figura 9 – Casos acumulados e novos casos na Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

Segundo a Figura 9, para casos acumulados, gráfico à esquerda, o crescimento de casos ainda será observado nos próximos dias. Avaliando o gráfico à direita, para novos casos, conforme a linha da média móvel, depois de uma tendência de queda sinalizada na semana passada, a expectativa é de alta nos casos. O Estado passou dos 6.550 casos, semana 12 a 18 de julho, para 8.752, da semana passado, representando um aumento de 33,62%. Isso preocupa muito, já que é um aumento bastante relevante. Isso teria relação com o plano de flexibilização? Seria prudente aguardar para verificar se essa tendência de aumento irá permanecer, uma vez que o Estado adquiriu e distribuiu mais testes para as cidades. A Figura 10 ilustra as curvas de óbitos acumulados e novos óbitos para o Estado da Paraíba, ajustadas uma média móvel de 7 períodos.

**Figura 10 – Óbitos acumulados e novos óbitos na Paraíba**

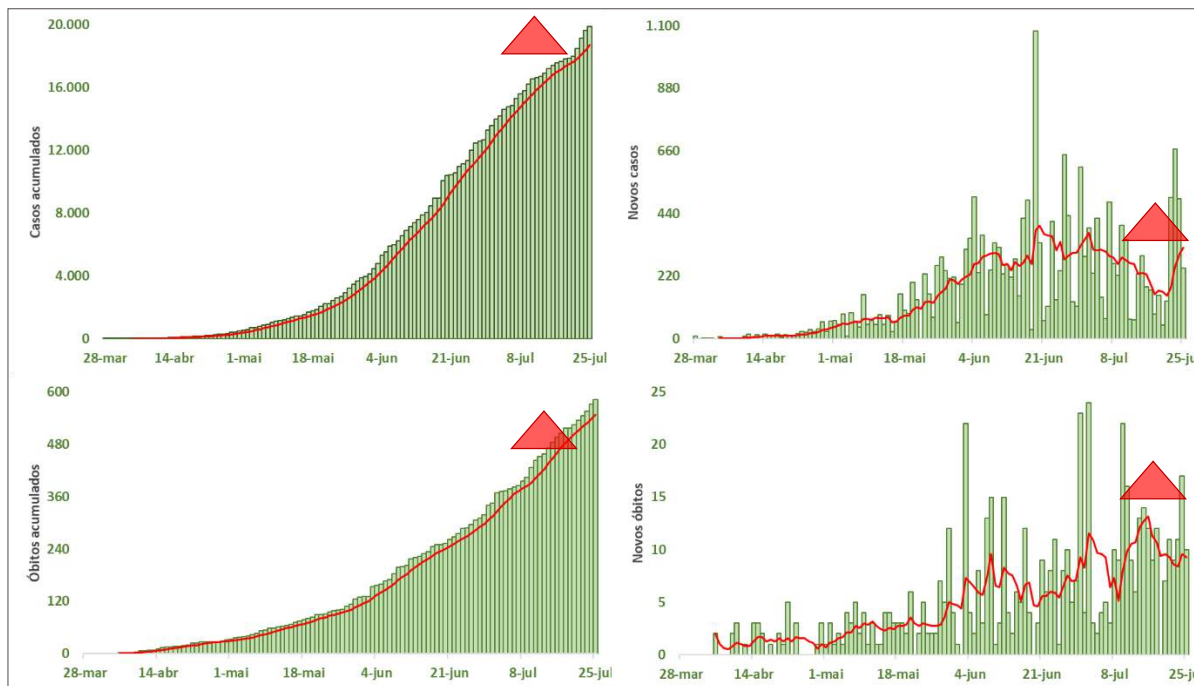


Fonte: Oliveira (2020)

Pelo comportamento dos óbitos na semana passada, conforme a Figura 10, a tendência é de que os óbitos continuem crescendo na próxima semana. Na semana anterior, os óbitos totais foram 227. Semana passada houve menos óbitos, 198, uma queda de 12,78%. Mesmo com essa redução, a aposta é que haverá um aumento, devido ao comportamento sazonal da curva em forma de dentes de serra, subindo e descendo.

Já a Figura 11 mostra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa, acumulados e diários. Os gráficos foram plotados de acordo com os dados do Ministério da Saúde.

Figura 11 – Casos e óbitos em João Pessoa

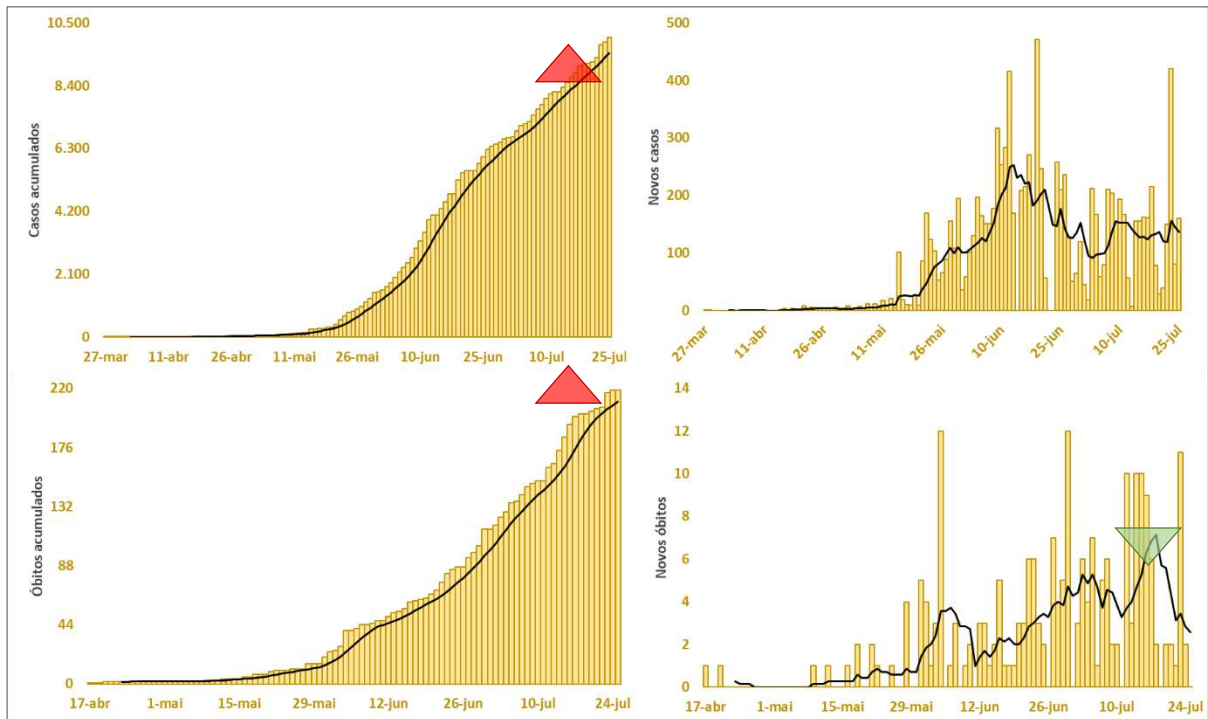


Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 11, a tendência de crescimento de casos e óbitos acumulados pode ser visualizada, gráficos - superior e inferior esquerdo. Sobre os casos diários, gráfico superior à direita, a linha da média móvel de 7 períodos indica aumento desses números. A cidade vinha estabilizando os dados. No entanto, houve um aumento relevante, de 1.101 para 2.241 casos. Ou seja, em uma semana, a cidade dobrou o número de casos sobre a semana de 11 a 18 de julho. Alerta mais que ligado. Na curva de óbitos, gráfico inferior esquerdo, espera-se que o número acumulado aumente. No gráfico ao lado, novos óbitos, a tendência é de crescimento, seguindo o padrão do Estado da Paraíba. A Figura 12 ilustra as curvas para a cidade de Campina Grande.

Conforme a Figura 12, a tendência de crescimento nos casos e óbitos acumulados continua, gráficos - superior e inferior esquerdo. Os casos acumulados passaram de 914, na semana 11 a 18 de julho, para 958, sobre a semana passada. Isso representa um aumento de 4,81%. Nesse ponto não se sabe se a tendência será de crescimento, decréscimo ou estabilização para os novos casos. A tendência para os óbitos acumulados é de um pequeno crescimento. Isso pode ser melhor visualizado na curva de novos óbitos. Na semana de 11 a 18 de julho, o total de óbitos foi de 50, contra 18 da semana passada, o que representa uma queda de 64%. Por isso, a expectativa é de queda para essa semana, de 26 de julho a 1º de agosto.

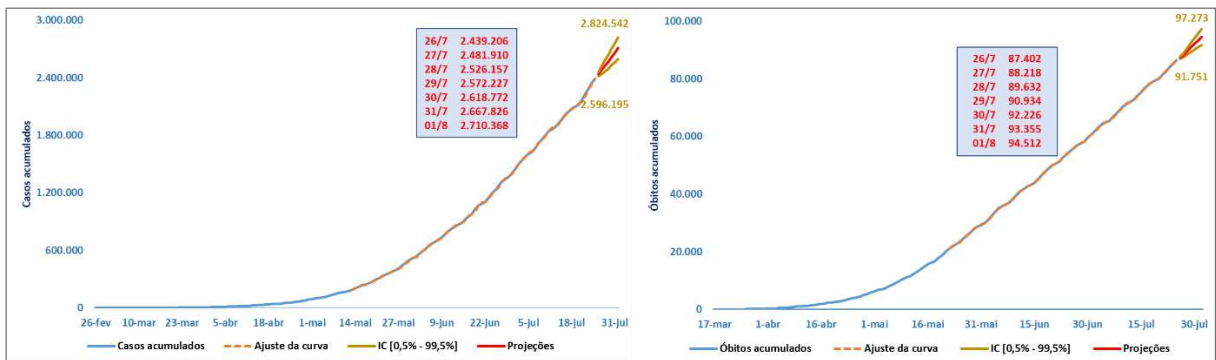
Figura 12 – Casos e óbitos em Campina Grande



Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 13 ilustra as projeções de casos e óbitos para o Brasil, período entre 26 de julho e 1º de agosto.

Figura 13 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil

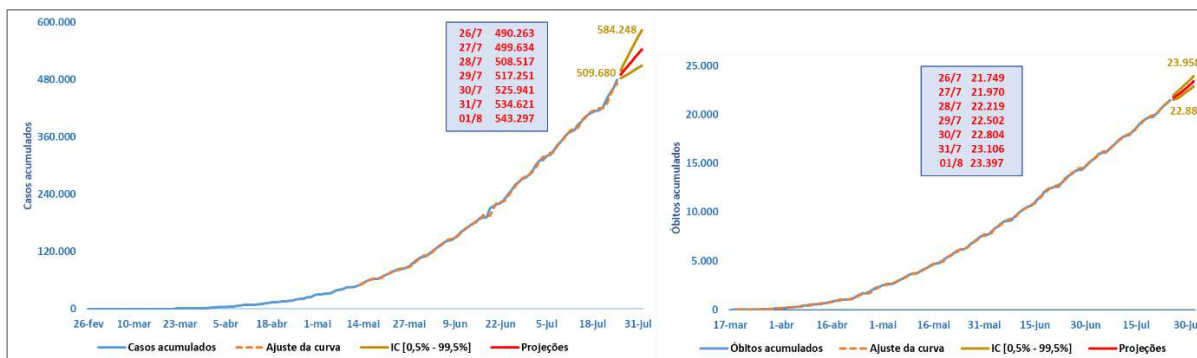


Fonte: Oliveira (2020)

A projeção de casos para o Brasil, segundo Figura 13, é de 2,71 milhões para o dia 25 de julho, podendo ficar entre 2,6 e 2,8 milhões, o que seria um aumento de 13,19% sobre os casos de 25 de julho. Os óbitos se situarão entre 91,75 e 97,27 mil, projetados em 94,51 mil. Se ocorrer a projeção, um aumento de 9,32% seria evidenciado sobre os dados de 25 de julho. A Figura 14 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.



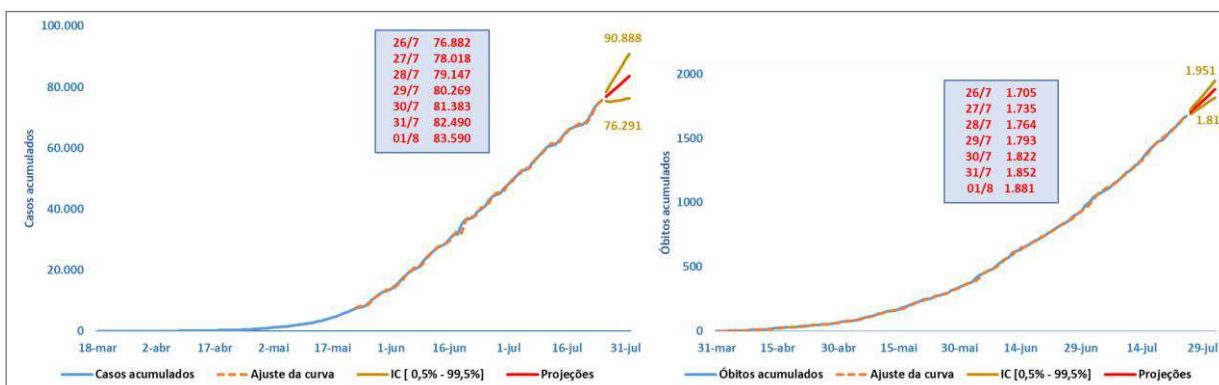
**Figura 14 – Projeções de casos e óbitos para São Paulo**



Fonte: Oliveira (2020)

Para São Paulo, são esperados 543.297 casos confirmados até o dia 1º de agosto, podendo, na margem de erro, ficar entre 509.680 e 584.248. Caso a projeção se confirme, um aumento de 13,31% sobre os casos de 25 de julho seria registrado. Para os óbitos acumulados, a projeção é que fiquem entre 22.888 e 23.958, com valor projetado em 23.397 mortes. Caso os óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 8,73%. A Figura 15 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

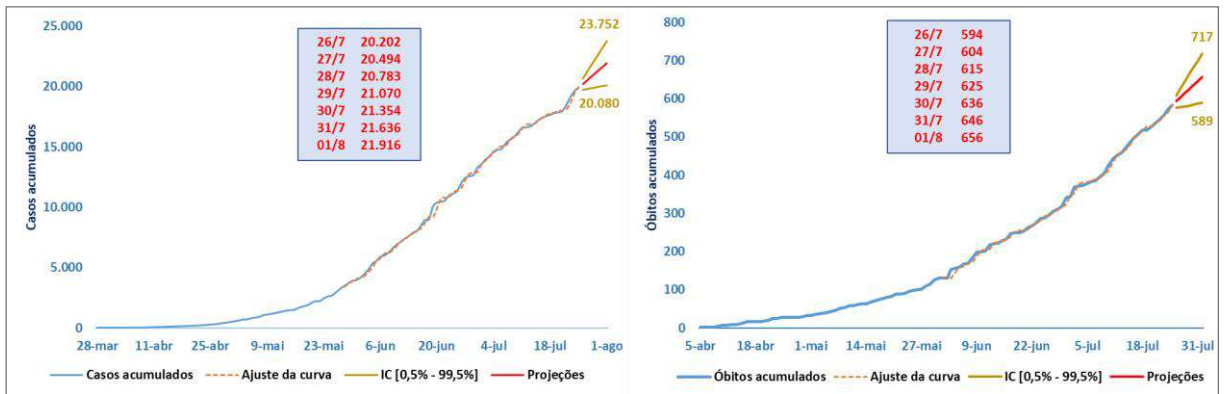
**Figura 15 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

A Paraíba deverá chegar a 83,59 mil casos em 1º de agosto, podendo a estimativa ficar entre 76,29 e 90,89 mil registros. A persistir essa projeção, um aumento de 10,39% deverá ser observado em relação ao registrado no dia 25 de julho. Com relação aos óbitos projetados, a expectativa é de 1.881 falecimentos, podendo a projeção ficar entre 1.818 e 1.951, dentro da margem de erro. Se a projeção se concretizar, um aumento de 12,3% terá sido registrado em relação aos óbitos acumulados registrados na semana passada. A Figura 16 ilustra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa, com base nos dados do Ministério da Saúde.

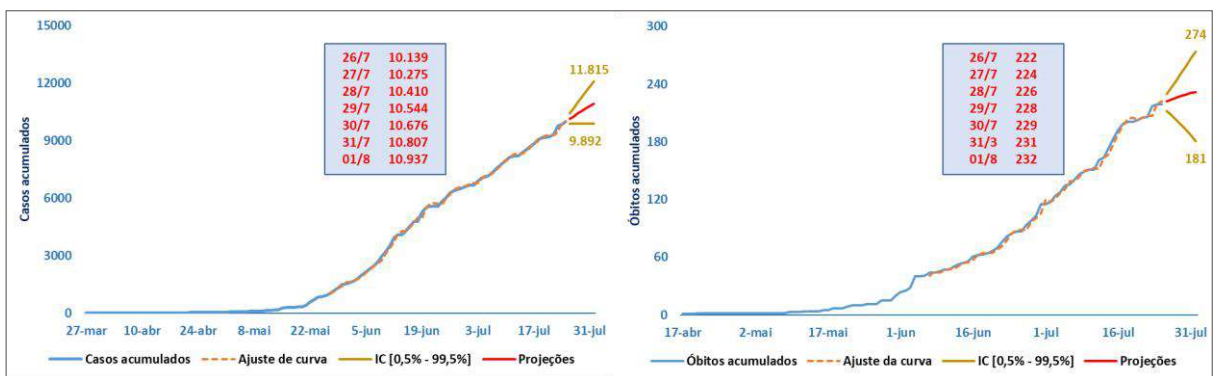
**Figura 16 – Projeções de casos e óbitos para João Pessoa**



Fonte: Oliveira (2020)

Para a cidade de João Pessoa foram coletados dados até o dia 25 de julho. Os casos projetados para o dia 1º de agosto somam 21,9 mil, podendo variar entre 20 e 23,7 mil, na margem. Caso se realize a projeção, um aumento de 10% seria registrado. Para os óbitos, espera-se que o valor real varie entre 589 e 717, na margem intervalar, com projeção estimada em 656 óbitos no dia 1º de agosto. Poderia haver um aumento de 12,5% em relação ao dia 25 de julho, caso essa projeção ocorra. A Figura 17 ilustra os casos e óbitos para Campina Grande.

**Figura 17 – Projeções de casos e óbitos para Campina Grande**



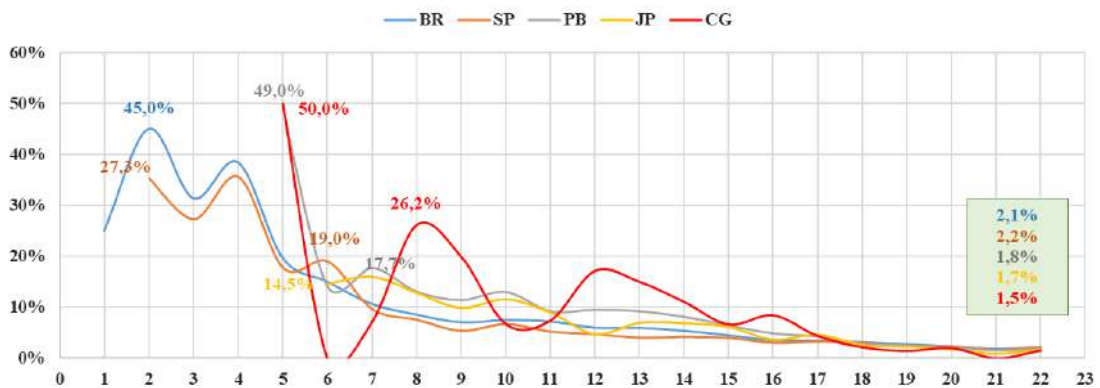
Fonte: Oliveira (2020)

Para Campina Grande, estima-se em 1º de agosto, cerca de 11 mil casos, podendo variar entre 9.892 e 11.815 casos, equivalendo a um aumento de 9,28% em relação a 25 de julho, caso a expectativa venha a se confirmar. Para os óbitos acumulados, a projeção é de 232, podendo chegar a 274, na margem de erro. Caso a estimativa se confirme no dia 1º de agosto, haveria um aumento de 5,93% em relação ao acumulado no dia 25 de julho. 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 18 ilustra as variações para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

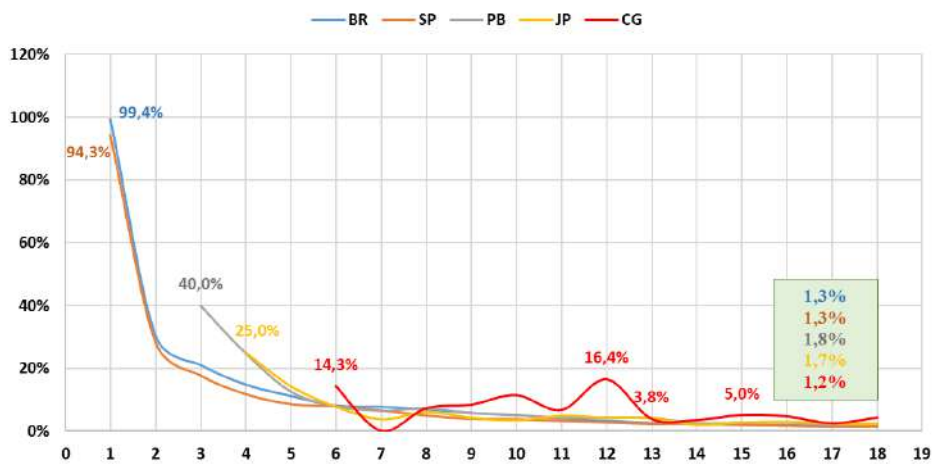
**Figura 18 – Variação diária média semanal de casos acumulados**



Fonte: Oliveira (2020)

Segundo mostra a Figura 18, as variações diárias médias semanais, calculadas como a média das variações percentuais dia a dia na semana, estão estabelecidas, para a semana passada, em 2,1%; 2,2%; 1,8%; 1,7% e 1,5%; respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Todos tiveram aumento da variação média diária, com exceção da Paraíba, que permaneceu com a mesma média. João Pessoa, antes destaque, quase dobrou o percentual. Não se pode afirmar que os dados estão estáveis. A Figura 19 ilustra a variação diária percentual para os óbitos.

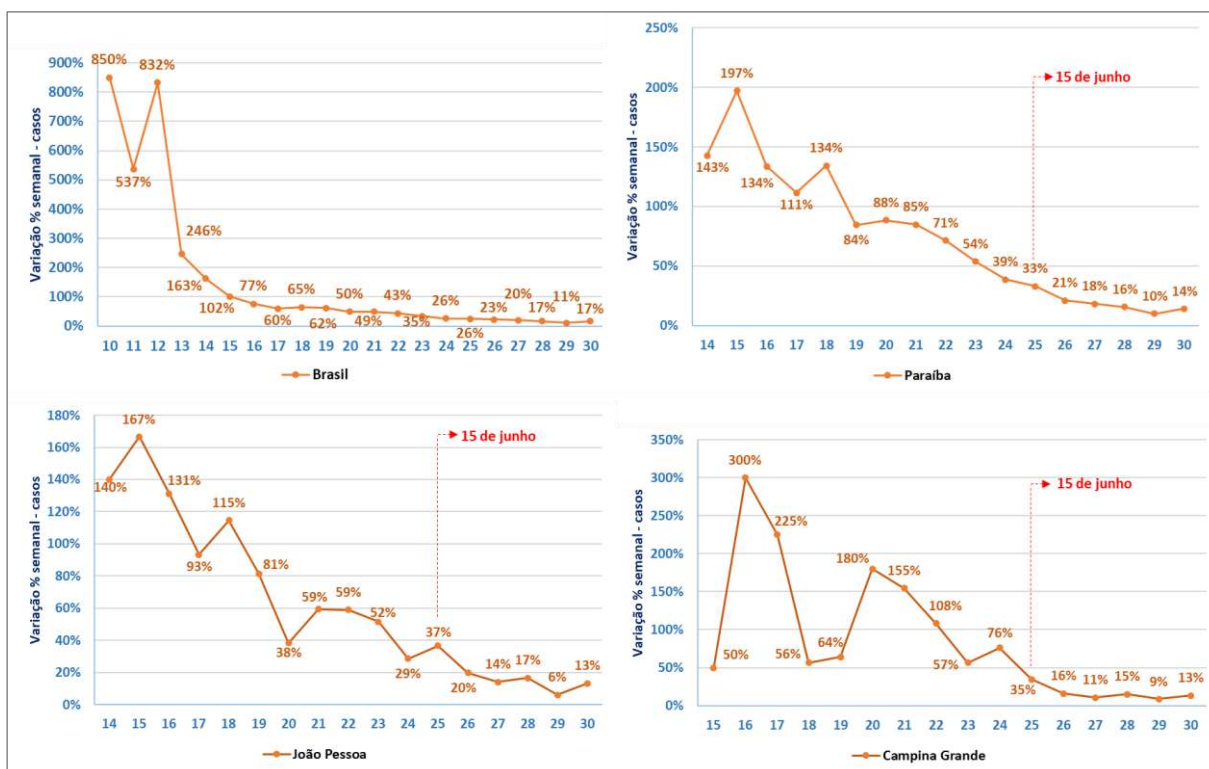
**Figura 19 – Variação diária média semanal de óbitos acumulados**



Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 19, Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram uma variação diária média na última semana de 1,3%; 1,3%; 1,8%; 1,7% e 1,2%; em ordem. Em relação à semana de 19 a 25 de julho, todos reduziram os percentuais médios diários, o que é uma informação positiva. A maior queda foi do Estado da Paraíba, que passou de 4,2% para 1,2%. Na Figura 20 são ilustrados os percentuais semanais de casos e de óbitos, sendo possível visualizar a linha vermelha, que indica o comportamento dessas mudanças após a reabertura econômica, com exceção do Brasil.

Figura 20 – Variação semanal de casos, antes e após a flexibilização

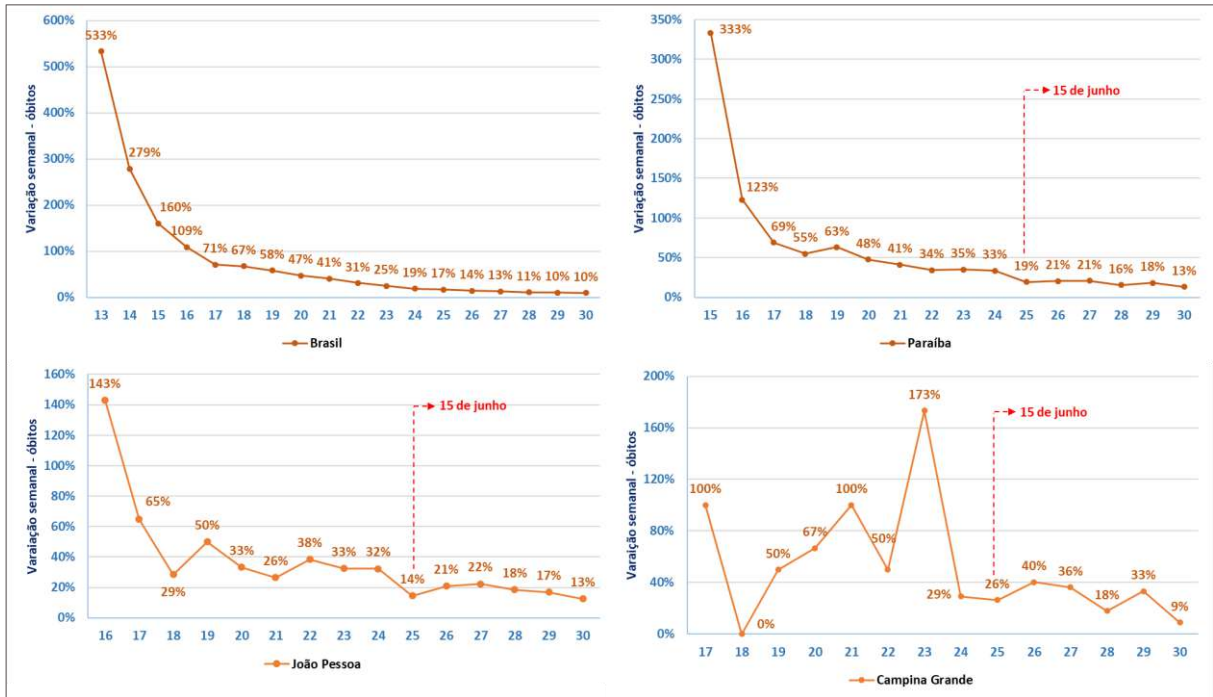


Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 20 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 e 28 de março, de domingo a sábado, e assim por diante, até à semana atual em análise, a 30ª, que foi de 19 a 25 de julho. Para a semana 30, em relação à semana 29, percebe-se que houve aumento no Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. A situação de maior aumento foi de João Pessoa, que subiu 7 pontos percentuais. Mesmo assim, a avaliação é que a situação ainda se encontra estável, requerendo o acompanhamento dos casos para as próximas semanas, visando evidenciar se há uma tendência de aumento sustentado. Os aumentos percentuais entre as semanas são calculados com base nos valores acumulados dos casos ao longo das semanas epidêmicas.

A Figura 21 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados. Com relação ao crescimento entre semanas epidêmicas, o Brasil ficou estável em 10%. Paraíba, João Pessoa e Campina Grande apresentaram reduções em suas taxas. A Paraíba caiu de 18% para 13%, João Pessoa, de 17% para 13% e, Campina Grande, que foi destaque, passando de 33% para 9%. Foi uma queda bastante considerável na taxa de redução dos óbitos.

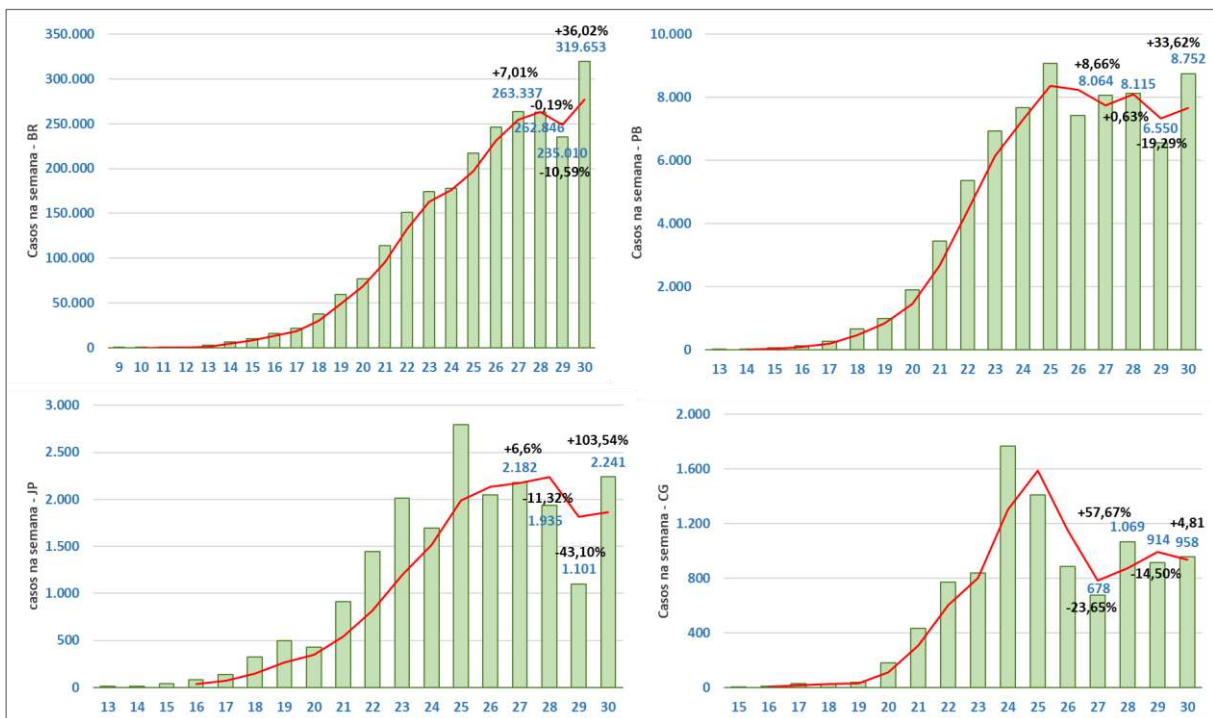
**Figura 21 – Variação semanal de óbitos, antes e após a flexibilização**



Fonte: Oliveira (2020)

Para apoiar as análises em torno das variações percentuais, as Figura 22 e 23 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, e não sobre o acumulado das variáveis. As variações são calculadas entre uma semana e outra consecutiva.

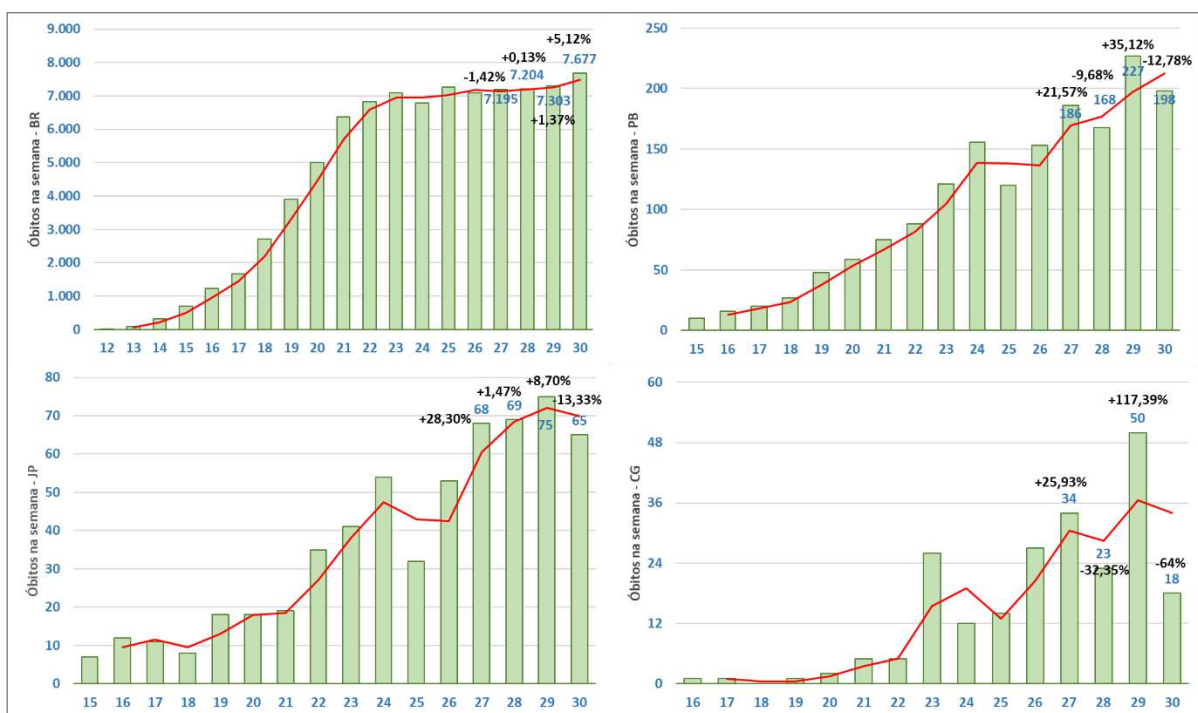
**Figura 22 – Variação percentual de casos entre semanas**



Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 22, portanto, mostra quanto houve de variação de uma semana para outra, ou seja, se houve crescimento ou decréscimo entre a semana anterior e a passada, pela soma dos casos em cada um desses períodos. Os gráficos mostram as últimas 4 semanas. Para a última semana, houve aumentos no Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. A cidade de João Pessoa teve o maior incremento, 103,54%, o dobro dos casos da semana 29. Campina Grande teve o menor percentual de aumento, 4,81%. A Figura 23 demonstra as variações percentuais semanais para os óbitos.

**Figura 23 – Variação percentual de óbitos entre semanas**



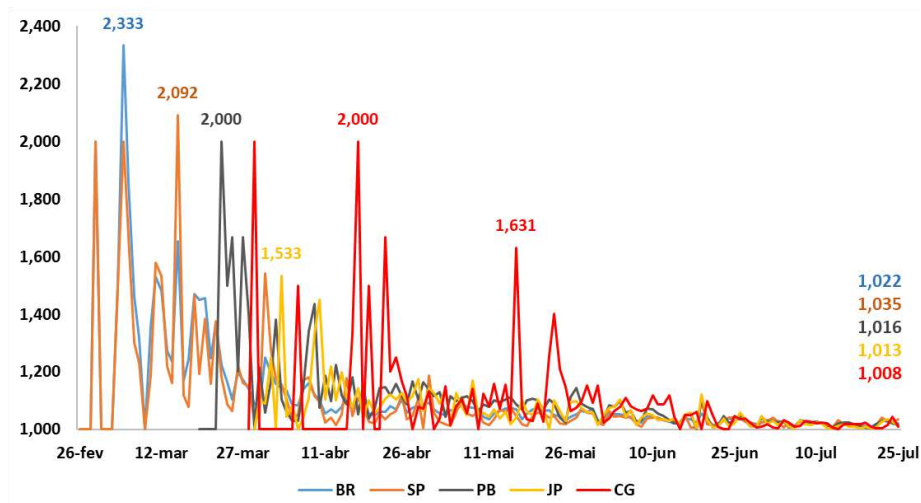
Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 23, as taxas de óbitos entre as últimas 5 semanas, houve um aumento de 5,12% na última semana no Brasil. Apesar do aumento, a curva ainda está estabilizada. Na Paraíba, João Pessoa e Campina Grande houve decréscimos em relação à semana 29. Para a Paraíba e João Pessoa, os percentuais praticamente ficaram os mesmos. O maior decréscimo foi de Campina Grande, que passou de 50 óbitos, para 18, registrados na semana 30, ou uma queda de 64%. Com exceção do Brasil, que vem se mantendo mais estável, nos demais existe bastante variação, semana a semana, com aumentos e quedas. Campina Grande apresenta muita variabilidade nos dados. É preciso consistência nessas quedas.

### Comportamento da transmissibilidade

A Figura 24 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 25 de julho, relacionando o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

Figura 24 – Efeito da transmissibilidade



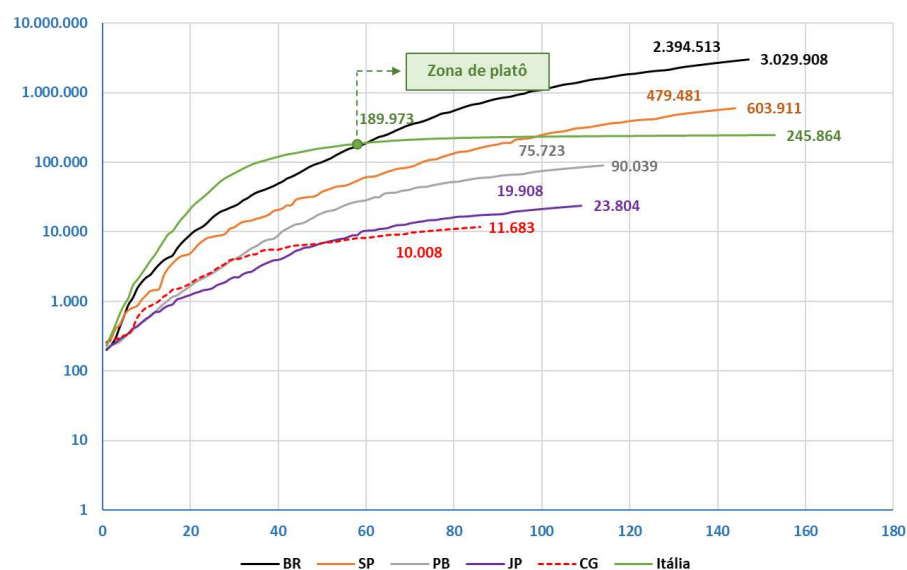
Fonte: Oliveira (2020)

Como ilustra a Figura 24, os dados mais recentes, equivalentes ao dia 25 de julho, ficaram em 1,022; 1,035; 1,016; 1,013; e 1,008, respectivamente, para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. As médias da semana, em ordem, ficaram em 1,021; 1,022; 1,018; 1,017 e 1,016. Os dados da média comprovam o aumento da transmissão dos casos na semana passada. Com um Td próximo de 1, a transmissão está praticamente controlada desde que as aproximações sejam observadas por vários dias consecutivos, como durante 14 dias de quedas seguidas.

### Curvas logarítmicas projetadas

A Figura 25 ilustra os casos acumulados com as projeções para 14 dias (08 de agosto) 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.

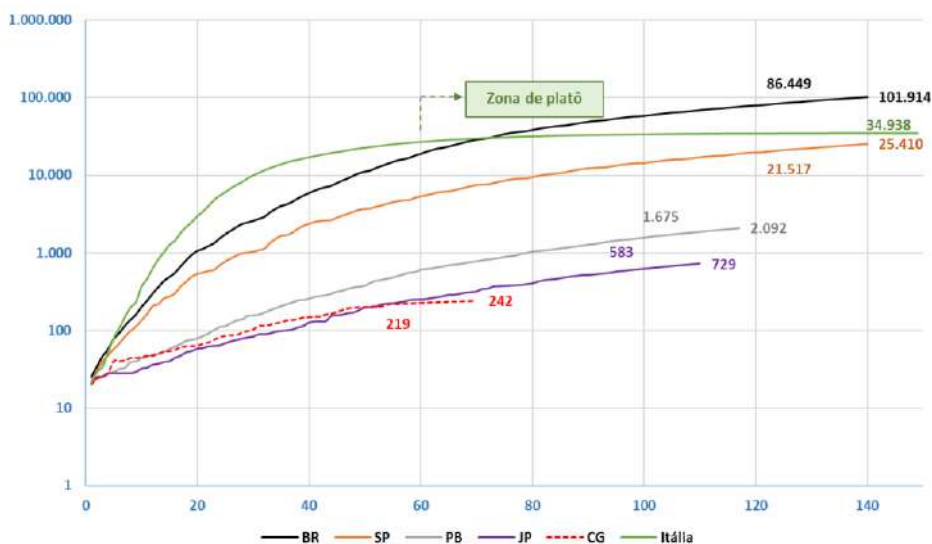
Figura 25 – Curvas logarítmicas de casos



Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 25 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 25 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. Nessa semana houve um aumento considerável de casos no Brasil, São Paulo, Paraíba e João Pessoa e, portanto, não sendo possível afirmar, mesmo com as projeções de 14 dias, que haverá estabilização na zona de platô até o dia 8 de agosto. Para Campina Grande não se pode confirmar uma tendência de estabilidade, pois há chances de aumento dos casos nos próximos dias. A cidade, com as projeções até 8 de agosto, ainda não sinaliza queda sustentada em sua curva de casos. A Figura 26 ilustra as curvas logarítmicas para os óbitos acumulados.

**Figura 26 – Curvas logarítmicas de óbitos**



Fonte: Oliveira (2020)

Com os dados da semana passada e as projeções de 14 dias à frente, construiu-se a Figura 26, 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 as curvas dos óbitos do Brasil, São Paulo, Paraíba e João Pessoa ainda apresentam uma inclinação crescente. Brasil e São Paulo estão mais estáveis e Paraíba e João Pessoa um pouco menos. Contudo, pela curva logarítmica de Campina Grande, é possível que a cidade esteja entrando na zona de platô com viés de queda. A curva está em uma posição paralela ao eixo “x”, dos dias de contagem, tal como a curva da Itália. Trata-se de uma notícia muito boa, a permanecer essa tendência com a confirmação das projeções. Ressalta-se que as projeções podem não ser realizadas, inclusive com tendência de alta. Espera-se que não. A Tabela 1 mostra um resumo de tendências nas curvas de casos e óbitos para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, nos próximos 7 dias, com base no comportamento das médias móveis.



**Tabela 1 – Resumo das tendências nas curvas de casos e óbitos**

<b>Unidades</b>	<b>Casos</b>	<b>Óbitos</b>
<b>Brasil</b>	Alta	Estabilização com viés de alta
<b>São Paulo</b>	Alta	Estabilização
<b>Paraíba</b>	Alta	Alta
<b>João Pessoa</b>	Alta	Alta
<b>Campina Grande</b>	Neutro	Queda

Fonte: Oliveira (2020)

Por fim, a Tabela 2 resume as projeções de 14 dias para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, ou seja, estimativas até o dia 08 de agosto, com os respectivos intervalos de confiança.

**Tabela 2 – Projeções de casos e óbitos para 1° de agosto**

	<b>Casos</b>			<b>Óbitos</b>		
	<b>0,5%</b>	<b>Projeção</b>	<b>99,5%</b>	<b>0,5%</b>	<b>Projeção</b>	<b>99,5%</b>
<b>Brasil</b>	2.798.457	3.029.908	3.261.359	94.667	101.914	109.161
<b>São Paulo</b>	540.996	603.911	680.553	24.283	25.410	26.537
<b>Paraíba</b>	77.550	91.090	104.630	1.944	2.092	2.239
<b>João Pessoa</b>	20.229	23.804	27.380	603	729	844
<b>Campina Grande</b>	9.743	11.802	14.073	120	242	342

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 esta semana, são, em ordem, 2,7 milhões; 543.297; 83.590; 21.916 e 10.937 mil. Os óbitos, respectivamente, serão, aproximadamente, 94.512; 23.397; 1.881; 656 e 232. Considerando a variação diária média percentual na semana dos casos acumulados, todos aumentaram as taxas, com exceção da Paraíba, que manteve constante. Para a variação média diária nos óbitos, houve redução para todos, com destaque para a Paraíba. Nas variações semanais de casos acumulados, houve acréscimos, com exceção do Brasil, que ficou estável. Sobre os óbitos semanais acumulados, houve reduções, com destaque para Campina Grande, com uma relevante queda.

Considerando a variação sobre os casos, semana a semana, todos tiveram aumentos. João Pessoa dobrou os casos. Nos óbitos, houve reduções para todos, com exceção do Brasil, que aumentou os óbitos em 5,12% de uma semana para outra. Em linhas gerais, houve aumentos nos casos e reduções nas taxas de óbitos. A cidade de Campina Grande, quanto aos óbitos projetados na curva logarítmica, provavelmente estabilizará a série, já que há sinalização de que sua curva está inclinando horizontalmente. Espera-se que os óbitos diários possam cair sistematicamente, para que a curva se estabilize em definitivo.

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, 26 de julho 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 XIV. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 19 de julho de 2020. 18 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 XV. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 26 de julho de 2020. 18 p.