# **BOLETIM INFORMATIVO 17**





9 a 15 de agosto

#### **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 8 de agosto e projetam estimativas para o período entre 9 a 15 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 2 e 8 de agosto

Conforme o Boletim 16, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCG, sobre as projeções para 2 - 8 de agosto, os casos projetados no Brasil foram 3,03 milhões e os óbitos, 100.719. Os valores reais, infelizmente bateram um triste recorde, ficando em 3,01 milhões e 100.477 vítimas fatais. Para São Paulo, as projeções de casos foram de 625.022 e de 25.012 óbitos e os valores reais somaram 621.031 casos e 25.016 óbitos. Na Paraíba essas estimativas ficaram em 91.363 casos e 1.999 óbitos, ficando os valores reais em 89.893 casos confirmados e 1.983 falecimentos. Para a cidade de João Pessoa, os casos e óbitos projetados foram 23.256 e 709. Os valores reais ficaram em 22.879 e 685, respectivamente. Para Campina Grande, foram projetados 11.428 casos e 239 óbitos. Os valores reais foram 11.207 e 244, em ordem. Considerando as projeções de 7 e de 14 dias, 100% delas foram assertivas, ou seja, estiveram dentro da margem de erro. Isso mostra que os modelos estão bem calibrados para O Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

#### Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University* – JHU/CSSE (2020), no mundo, os números apontam 19,48 milhões de casos, 724 mil óbitos e 11,8 milhões de recuperados. Em casos e óbitos, o Brasil ocupa o 2° lugar. Em número de recuperados, o país é o primeiro. Os principais números do Brasil são:

Casos 3.012.412

Óbitos 100.477 Recuperados 2.094.293

Letalidade 3,3 %

Pico óbitos 1.595

O Brasil tem 3,012 milhões de casos, média de 18.257 nos 165 dias, desde o primeiro caso. O maior pico, 69.074 casos, foi alcançado no 155º dia, 29 de julho. Na semana passada, a média de casos ficou em 44.766, enquanto que na semana anterior foi de 43.505 casos, significando uma queda de 4,73%. Os falecimentos chegaram a 100,48 mil, com uma média de 693 por dia, desde o primeiro óbito por COVID 19. O pico de óbitos é 1.595, registrado no dia 29 de julho. A taxa de letalidade, que é o número de óbitos pelo o de casos confirmados, está em 3,3 %, reduzida em 0,2 ponto percentual sobre a da semana anterior. A taxa de recuperação está em 69,52% sobre o número de casos confirmados, um pouco melhor que a da semana anterior.

Segundo o website Worldometer (2020), o país realizou 13,21 milhões de testes, ou 62.084 por milhão de habitantes. O país ocupa o 6° lugar em testes absolutos e 66° posto por milhão de habitantes, melhorando bastante a capacidade de testagem. O Brasil lidera na América do Sul, em números absolutos, casos confirmados, casos ativos, óbitos, recuperados e testes. Por milhão de habitantes, o país está em 3° em casos, 3° em mortes e 4º em testes. Venezuela e Paraguai têm as menores taxas de óbitos/milhão de habitantes, com 7 e 10 mortes, em ordem. O índice de resiliência (RESR), que relaciona o número de recuperados, pelo o total de óbitos no Brasil, é 20,8 melhorando o número da semana passada, que foi 19,9. No Brasil, o Estado de São Paulo ainda lidera os números entre os Estados.

Casos 621.731

Óbitos 25.016

Pico casos 19.030 Pico óbitos 434 Letalidade 4 %

São Paulo tem 621.731 casos, média de 3.768 por dia e pico de 19.030, atingido no dia 19 de junho. No Estado, foram registrados 25.016 óbitos, média de 173 por dia, cujo pico, 434, foi registrado em 23 de junho. A taxa de letalidade é de 4 %. A taxa de isolamento nos dias úteis da semana variou entre 41% e 51%. Na sequência, seguem os principais números da Paraíba.

Casos 89.893

Óbitos 1.983

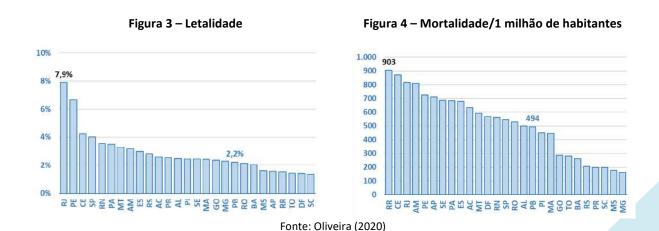
Recuperados 43.682

Letalidade 2,2%

Ocupação UTI 49% A taxa de crescimento de casos na Paraíba, considerando a soma dos casos nas semanas 26 de julho a 1° de agosto (7.738) e 2 a 8 de agosto (6.432), teve uma queda de 16,9%. Sobre os casos acumulados nessas semanas, o aumento foi de 7,71%. As duas maiores cidades, João Pessoa e Campina Grande, somam 37,9% dos casos e 46,84% dos óbitos. O vírus alcança 221 dos 223 municípios. As médias diárias de casos e óbitos, desde o primeiro dia de registro são 627 e 15. 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 2 a 8 de agosto. 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 90,9%. João Pessoa e Campina Grande aplicaram 48.900 e 24.151 testes, com taxas de aplicação de 72% e 73%, respectivamente. A taxa RESR é de 22,02, bem melhor que a da semana anterior, que foi de 19,74. De acordo com a Secretaria de Estado da Saúde, as taxas de ocupação de leitos no SUS estão em 37% e 49% 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.



Nos casos confirmados, em números absolutos, a Paraíba ocupa o 13° lugar. Na incidência de casos por 100 mil habitantes, o Estado ocupa o 9° posto. Em óbitos acumulados o Estado está em 15°. Na incidência de óbitos por 100 mil habitantes, a Paraíba está em 17°. A letalidade no Estado é uma das menores no país, com 2,2% (20°). A maior é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba é de 494 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 17° lugar neste quesito.



108

### Novas projeções para o período de 9 a 15 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 9 a 15 de agosto. A Figura 5 ilustra o número de casos acumulados e diários e tendências para o Brasil entre 26 de fevereiro e 8 de agosto.

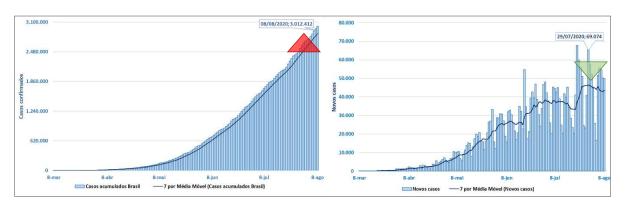


Figura 5 – Casos acumulados e novos casos no Brasil

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, como foi comentada na semana passada, a tendência de alta não foi observada. Para essa semana estima-se uma tendência de baixa de novos casos, uma vez que a linha da média móvel tende a decair com base no comportamento dos últimos dias. A Figura 6 mostra o comportamento das curvas para os óbitos acumulados e os novos óbitos.

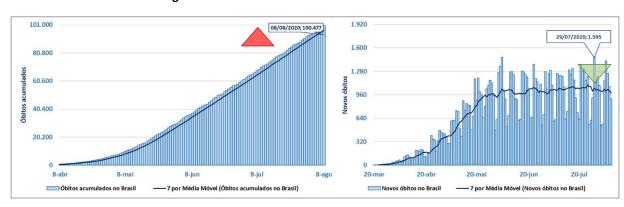


Figura 6 – Óbitos acumulados e novos óbitos no Brasil

Fonte: Oliveira (2020)

No gráfico de óbitos acumulados, Figura 6, a tendência é de crescimento. Depois de cerca de 60 dias com os novos óbitos estabilizados na zona de platô, a linha de tendência da média móvel aponta uma pequena queda. A esperança é de que os novos óbitos, de fato, comecem a cair nessa semana. A média diária da semana ficou abaixo dos anteriores 1 mil óbitos. Já no total da semana os óbitos ficaram em 6.914 contra 7.114 da semana anterior.

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.

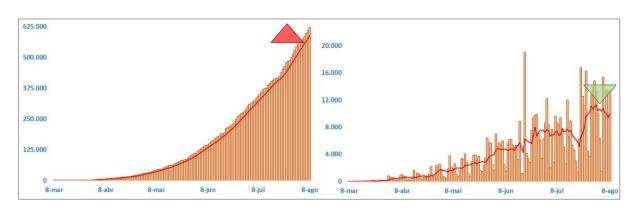


Figura 7 - Casos acumulados e novos casos em São Paulo

Fonte: Oliveira (2020)

Conforme a Figura 7, a tendência de crescimento de casos para São Paulo continuará. Semana passada a tendência era de alta dos novos casos. Entretanto, esse comportamento não foi evidenciado. O Estado passou de 72.837 para 69.413 casos, representando uma redução de 4,7%. A tendência é de queda dos novos casos para o Estado. A Figura 8 ilustra as curvas de óbitos no Estado.

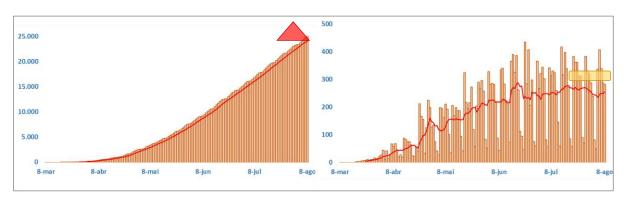


Figura 8 – Óbitos acumulados e novos óbitos em São Paulo

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. A tendência para os novos óbitos é de estabilização. Na semana anterior os óbitos somaram 1.719 e na semana passada 1.780, um aumento de 3,5%. A Figura 9, na sequência, ilustra os casos acumulados e novos casos para a Paraíba, em linhas ajustadas por uma média móvel de 7 períodos.

90.000 3.500
72.000 2.800
54.000 2.100
18.000 700

Figura 9 – Casos acumulados e novos casos na Paraíba

8-abr

8-mai

8-jun

8-jul

8-abi

8-mai

8-jun

8-jul

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, a expectativa de queda para a semana passada se confirmou. Os casos passaram de 7.738 para 6.432. Para essa semana, a expectativa de tendência é de queda dos novos casos. A Figura 10 ilustra as curvas de óbitos acumulados e novos óbitos para o Estado da Paraíba, ajustadas uma média móvel de 7 períodos.

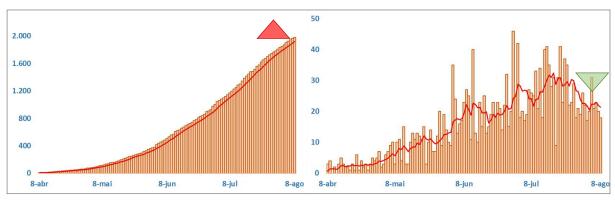


Figura 10 – Óbitos acumulados e novos óbitos na Paraíba

Fonte: Oliveira (2020)

Pelo comportamento dos óbitos na semana passada, conforme a Figura 10, a tendência é de que eles continuem crescendo na próxima semana, contudo, em uma velocidade menor. Na semana anterior, os óbitos totais foram 158. Semana passada houve menos óbitos, 150, uma queda de 5,06%. A tendência de viés de queda mencionada no boletim passado se confirmou. Para essa semana, dadas as quedas recentes, a tendência é de queda nos novos óbitos. 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.

23.000 1.100 18.400 880 13.800 9,200 440 4.600 220 8-abr 8-jul 700 25 560 20 420 15 Óbitos a 280 140 8-abr 8-mai 8-jun 8-iul 8-ago

Figura 11 - Casos e óbitos em João Pessoa

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 queda desses números. De fato, João Pessoa está reduzindo a taxa de crescimento de novos casos. A tendência de baixa indicada no último boletim foi confirmada. A cidade passou de 1.643 casos, para 1.328, uma queda de 19,17% entre a penúltima e última semana. Para essa semana, a tendência continua de queda. Na curva de óbitos, a tendência de crescimento de óbitos acumulados continuará, mas em ritmo mais lento. Na semana 26 de julho a 1° de agosto foram somados 60 óbitos, contra 42 da semana passado. Isso representa uma queda de 30%. Para essa semana, espera-se que os óbitos fiquem abaixo dos 42, ou seja, tendência de queda.

A Figura 12 ilustra as curvas para a cidade de Campina Grande. Conforme a figura, a velocidade de crescimento dos casos e óbitos acumulados, gráficos - superior e inferior esquerdo, está diminuindo. Os casos acumulados passaram de 715, na semana 26 de julho a 1° de agosto, para 484, na semana de 2 a 8 de agosto. Isso representa uma queda de 32,31%. Uma redução muito boa. A tendência de novos óbitos para a semana é de queda. Para os óbitos acumulados, a tendência é de alta. Esperava-se que a cidade mantivesse ou baixasse o número de óbitos na semana, mas houve uma alta considerável, apesar da confirmação das projeções e depois das quedas consecutivas. A tendência de queda mencionada no boletim passado não ocorreu. Os óbitos passaram de 10, na semana anterior, para 15, acumulados na semana passada, o que corresponde a um aumento de 50%. Em relação à semana que se passou, espera-se que haja uma alta nessa semana, já que houve um ponto de inflexão no comportamento da curva.

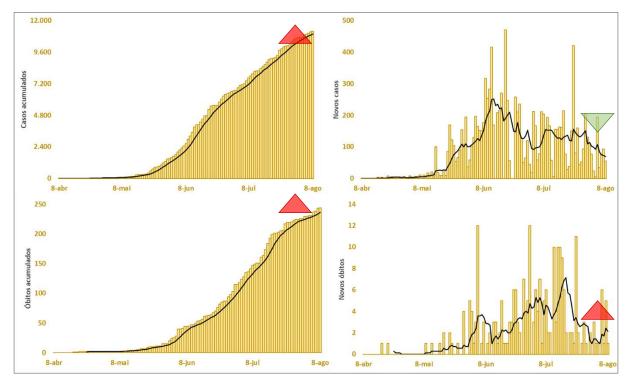


Figura 12 – Casos e óbitos em Campina Grande

A Figura 13 ilustra as projeções de casos e óbitos acumulados para o Brasil, período entre 2 a 8 de agosto.

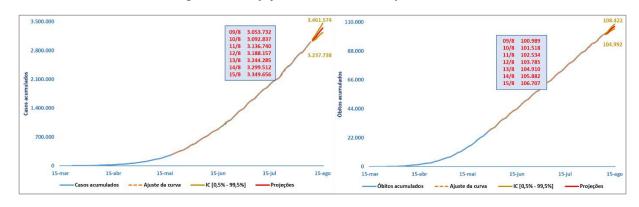


Figura 13 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil

Fonte: Oliveira (2020)

A projeção de casos para o Brasil, segundo Figura 13, é de 3,35 milhões para o dia 15 de agosto, podendo ficar entre 3,24 e 3,46 milhões, o que seria um aumento de 11,2% sobre os casos de 8 de agosto. Os óbitos se situarão entre 104,99 e 108,42 mil, projetados em 106,7. Se ocorrer a projeção, um aumento de 6,2% seria evidenciado sobre os dados de 8 de agosto. A Figura 14 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.

632.181 642.632 653.082 663.532 673.983 684.433 694.884 661.1 30,000 27 259 600,000 24.000 450.000 18.000 300,000 12.000 150.000 15-jur 15-jul 15-ag 15-abr IC [0,5% - 99,5%] Aiuste da curva IC [0,5% - 99,5%]

Figura 14 - Projeções de casos e óbitos para São Paulo

Para São Paulo, são esperados 694.884 casos confirmados até 15 de agosto, podendo, na margem de erro, ficar entre 661.183 e 728.584. Caso a projeção se confirme, um aumento de 11,77% sobre os casos de 8 de agosto seria registrado. Para os óbitos acumulados, a projeção é que eles fiquem entre 26.191 e 27.258, com valor projetado de 26.999. Caso os óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 7,93%. A Figura 15 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

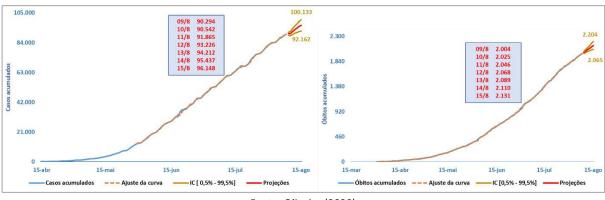


Figura 15 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba

Fonte: Oliveira (2020)

A Paraíba deverá chegar a 96,15 mil casos em 8 de agosto, podendo a estimativa ficar entre 92,16 e 100,33 mil registros. A persistir essa projeção, um aumento de 6,96% deverá ser observado em relação ao registrado no dia 8 de agosto. Com relação aos óbitos projetados, a expectativa é de 2.131 falecimentos, podendo a projeção ficar entre 2.065 e 2.204, dentro da margem de erro. Se a projeção se concretizar, um aumento de 7,46% 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.

26.000 09/8 10/8 23.072 23.263 11/8 12/8 13/8 704 710 717 23.451 23.638 23.823 11/8 20,800 640 480 15.600 320 15-ago 15-mar 15-abi 15-mai 15-jun 15-jul 15-ago 15-mar 15-abr 15-jun 15-jul IC [0,5% - 99,5%] Projecões Aiuste da curva Aiuste da curva IC [0.5% - 99.5%]

Figura 16 - Projeções de casos e óbitos para João Pessoa

Os casos projetados para o dia 15 de agosto somam 24,2 mil, podendo variar entre 22,5 e 25,9 mil, na margem. Caso se realize essa projeção, um aumento de 5,7% seria registrado. Para os óbitos, a projeção é de 729 óbitos, podendo chegar a 783, na margem intervalar. Poderia haver um aumento de 6,4% em relação ao dia 8 de agosto, caso a projeção ocorra. A Figura 17 ilustra os casos e óbitos para Campina Grande.

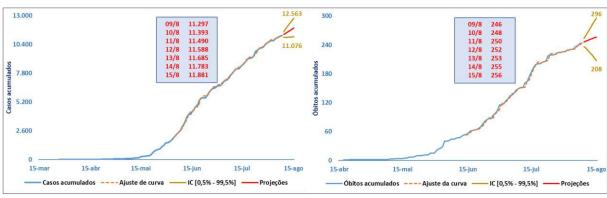


Figura 17 - Projeções de casos e óbitos para Campina Grande

Fonte: Oliveira (2020)

Para Campina Grande, estima-se em 15 de agosto, cerca de 11,9 mil casos, podendo chegar a 12.563 casos, equivalendo a um aumento de 6% em sobre 8 de agosto, caso essa expectativa venha a se confirmar. Para os óbitos acumulados, a projeção é de 256, podendo chegar a 296, na margem de erro. Caso a estimativa se confirme no dia 15 de agosto, haveria um aumento de 4,91% em relação ao acumulado no dia 8 desse mês. Os dados utilizados nas projeções foram extraídos do Ministério da 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.

BR — SP — PB — JP — CG 60% 49.0% 50% 45.0% 50,0% 40% 26.2% 30% 9.0% 1,5% 20% 1,1% 10% 0.6% 0%

Figura 18 - Variação diária média semanal de casos acumulados

10 11 12 13 14 15 16

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 1,5% - 1,7% - 1,1% - 0,9% - 0,6%, respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Todas as taxas diárias médias caíram em relação à semana de 26 de julho a 1° de agosto. Os destaques são para as cidades de João Pessoa e Campina Grande, que baixaram a variação a menos de 1%. João Pessoa reduziu de 1,1% para 0,9% e Campina Grande, de 1% para 0,6%. A Figura 19 ilustra a variação diária percentual para os óbitos.

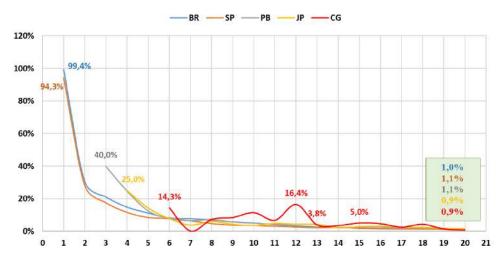


Figura 19 - Variação diária média semanal de óbitos acumulados

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 1,0% - 1,1% - 1,1% - 0,9% - 0,9%; em ordem. Na semana anterior à passada, os dados eram 1,1% - 1,1% - 1,3% - 1,4% - 0,6%. Brasil, Paraíba e João Pessoa reduziram as taxas diárias médias. São Paulo permaneceu estável, mas Campina Grande teve um aumento, de 0,6% para 0,9%, devido à alta de 50% no número de óbitos. Na Figura 20 são ilustrados os percentuais semanais de casos e de óbitos, sendo possível visualizar a linha vermelha, que indica o comportamento dos dados após a reabertura econômica, com exceção do Brasil.

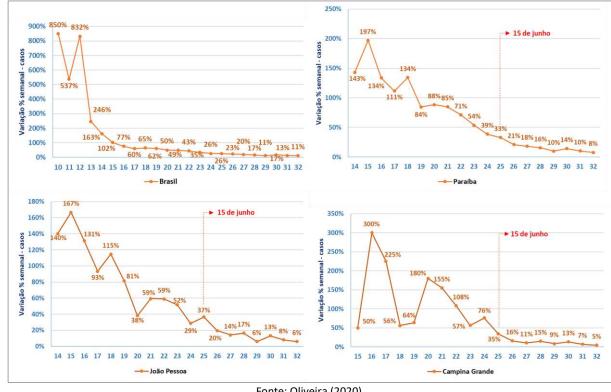


Figura 20 - Variação semanal de casos, antes e após a flexibilização

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 32°, que foi de 2 a 8 de agosto. Para a semana 32, em relação à semana 31, houve reduções percentuais em todos os gráficos. Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, obtiveram 2 pontos percentuais de redução. Espera-se que tais reduções possam ocorrer nessa semana.

A Figura 21 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados. Com relação ao crescimento entre semanas epidêmicas, Brasil, Paraíba e João Pessoa reduziram as taxas, se comparadas as semanas 31 e 32. No entanto, houve um incremento de 5% para 7% na Cidade de Campina Grande. A maior redução foi observada no Estado de São Paulo, com 3 pontos percentuais.

350% 600% 333% 300% 500% ► 15 de junho 400% 300% 150% 200% 100% 100% 47%41%31%25%19%17%14%13%11%10%10% 8% 7% 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 200% → 15 de junho 140% ➤ 15 de junho 160% 100% Varaiação semanal 120% 80% 60% 80% 40% 22 23 24 25 17 19 20 18 22 23 24 25 26

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

Para apoiar as análises em torno das variações percentuais, as Figuras 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.

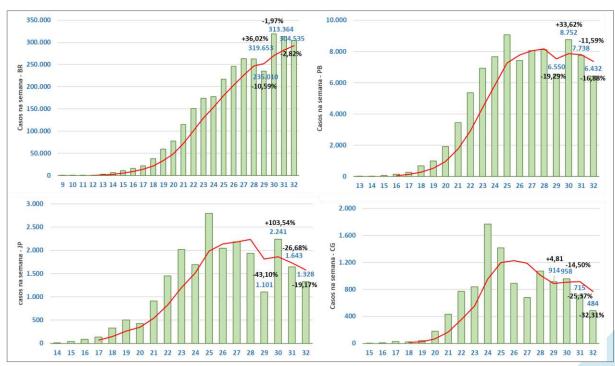


Figura 22 – Variação percentual de casos entre semanas

Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 22, portanto, mostra quanto houve de variação de uma semana para outra, ou seja, se houve crescimento ou decrescimento entre a semana anterior e a passada, pela soma dos casos em cada um desses períodos. Os gráficos mostram as últimas 4 semanas. Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram reduções da semana 31 para a 32. As maiores quedas, em pontos percentuais, foram de João Pessoa e Campina Grande, registrando, em ordem 19,17% e 32,31% de quedas. No Brasil essa redução foi menor, ficando em torno de 2,82%. Espera-se que as quedas se sustentem nas próximas semanas, sem que haja novos acréscimos. A Figura 23 demonstra as variações percentuais semanais para os óbitos.

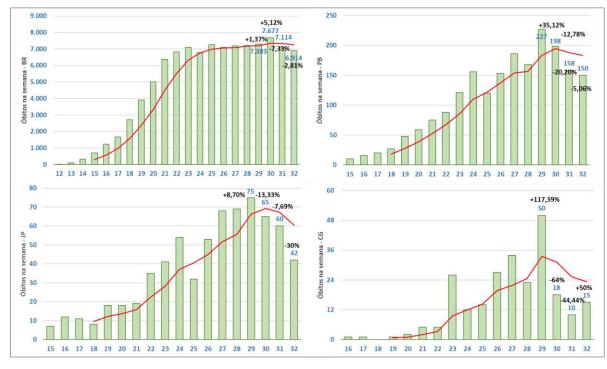


Figura 23 - Variação percentual de óbitos entre semanas

Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 23, Brasil, Paraíba, João Pessoa, tiveram reduções nas taxas de óbitos, com exceção de Campina Grande. No Brasil, depois de aproximadamente 60 dias, registrouse menos de 1.000 óbitos por dia, em média, ou menos de 7.000 na semana 32. A maior taxa de redução semanal foi de João Pessoa, 30%, da semana 31 para a 32. Já em Campina Grande, depois de duas semanas de queda, houve um aumento atípico de 50% entre as semanas 31 e 32.

# 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 8 de agosto, relacionando o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

2,333 2,400 2.200 2.092 2,000 2,000 2.000 1,800 1,631 1,600 1,017 1,022 1,400 1,009 1,200 1,008 1,000 8-jul 8-ago 8-fev 8-jun 8-mar -CG -PB

Figura 24 – Efeito da transmissibilidade

Como ilustra a Figura 24, os dados mais recentes, equivalentes ao dia 8 de agosto, ficaram em 1,017; 1,022; 1,009; 1,006; e 1,008, respectivamente, para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. As médias da semana, em ordem, ficaram em 1,015 – 1,017 – 1,011 – 1,009 – 1,007. Para todos os casos, houve reduções dessas médias se comparadas as últimas duas semanas. Um Td próximo de 1, sugere que a transmissão está praticamente controlada, desde que as aproximações sejam observadas por vários dias consecutivos, por exemplo, durante 14 dias de quedas seguidas.

### **Curvas logarítmicas projetadas**

A Figura 25 ilustra os casos acumulados com as projeções para 14 dias (22 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.

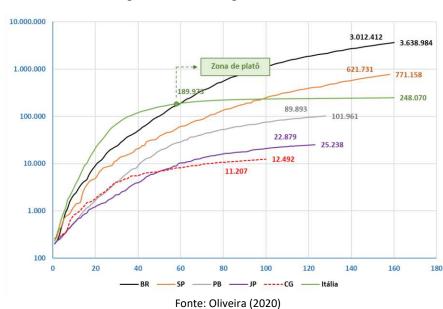


Figura 25 – Curvas logarítmicas de casos

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 8 de agosto. 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 60° dia. Trazendo a situação dos casos para a realidade regional, Brasil, São Paulo, Paraíba e João Pessoa ainda não estabilizaram a curva logarítmica. Portanto, não é possível afirmar, mesmo com as projeções de 14 dias, que haverá estabilização na zona de platô até o dia 22 de agosto. Campina Grande e João Pessoa, até essa data, poderão estar entrando na zona de estabilização, já que as curvas parecem estar inclinando horizontalmente, em sentido ao eixo "x". Espera-se que novas quedas possam garantir que as cidades consigam estabilizar os casos e sustentar reduções consecutivas no número de novos óbitos. A Figura 26 ilustra as curvas logarítmicas para os óbitos acumulados.

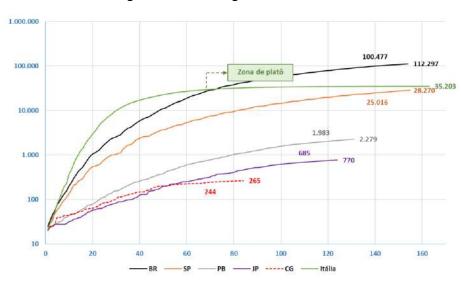


Figura 26 - Curvas logarítmicas de óbitos

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 de óbitos do Brasil, São Paulo, Paraíba e João Pessoa ainda apresentam uma inclinação crescente. A estabilização sustentada é aquela em que a curva se inclina paralelamente ao eixo "x". No Brasil, os óbitos estão estáveis. Depois de várias semanas a média móvel diária caiu abaixo de 1 mil óbitos. É preciso que essa média comece a cair cada vez mais para gerar as condições de estabilização. Apesar do aumento dos óbitos na semana, acredita-se que a cidade de Campina Grande estará muito próxima de ter estabilidade na zona de platô, casos essas projeções se confirmem no dia 22 de agosto. A Tabela 1 mostra as tendências, nos próximos 7 dias, nas curvas de casos e óbitos para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, com base no comportamento da média móvel.

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

Unidades	Casos	Óbitos	
Brasil	Queda	Queda	
São Paulo	Queda	Estabilização	
Paraíba	Queda	Queda	
João Pessoa	Queda	Queda	
Campina Grande	Queda	Alta	

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 22 de agosto, com os respectivos intervalos de confiança.

Tabela 2 – Projeções de casos e óbitos para 22 de agosto

	Casos			Óbitos		
	0,5%	Projeção	99,5%	0,5%	Projeção	99,5%
Brasil	3.394.821	3.688.959	3.983.098	107.621	112.297	116.973
São Paulo	704.050	771.158	832.022	27.410	28.534	29.657
Paraíba	92.634	101.961	111.288	2.141	2.279	2.430
João Pessoa	22.061	25.238	28.741	665	770	874
<b>Campina Grande</b>	11.167	12.492	14.105	154	265	357

Fonte: Oliveira (2020)

# **COMENTÁRIOS FINAIS**

As projeções da semana passada e mais aquelas realizadas para 14 dias, foram precisas em 100%, estando as previsões muito bem ajustadas. Os números de casos para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, projetados para esta semana, são, em ordem, 3,35 milhões; 694.884; 96.148; 24.187 e 11.881 mil. Os óbitos serão, aproximadamente, 106.707; 26.699; 2.131; 729 e 256. Considerando a variação diária média percentual na semana, para casos e óbitos acumulados, todos reduziram suas taxas, com exceção de Campina Grande, cuja taxa de óbitos cresceu. As mesmas observações servem para as variações semanais de casos e óbitos, somados período a período.

Em linhas gerais, a semana passada mostrou quedas nos casos e óbitos, com atenção para a cidade de Campina Grande, que elevou bastante a taxa de crescimento dos falecimentos. No entanto, pela curva logarítmica dos óbitos, se confirmadas as projeções de 14 dias, a cidade poderá alcançar a estabilidade sustentada. As incertezas e a dinâmica do vírus podem afetar a assertividade das projeções, já que 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.

#### **Errata**

No Boletim 16 foram divulgados dados errados sobre a quantidade de casos no mundo extraída do site da Universidade Johns Hopkins. No boletim foram registrados os dados apenas como estavam no sítio. Outro dado errado, publicado pelo Governo do Estado, foi o número de municípios com casos. Antes 222, agora 221.

### **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 XVI. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 3 de agosto de 2020. 18 p. **PREFEITURA MUNICIAPAL DE JOÃO PESSOA**.

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

#### Para citar este boletim:

**OLIVEIRA, J. B.** BOLETIM INFORMATIVO XVII. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 9 de agosto de 2020. 18 p.