

# BOLETIM INFORMATIVO 22

## PROJEÇÕES COVID 19 - CASOS e ÓBITOS

13 a 19 de setembro

### 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 **12 de setembro** e projetam estimativas para o período entre **13 a 19 de setembro**.

### 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 6 e 12 de setembro

Conforme o Boletim 21, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCG, sobre as projeções entre 6 e 12 de setembro, os casos projetados no Brasil foram 4,4 milhões e os óbitos, 131.586. Os valores reais ficaram 4,32 milhões e 131.210 vítimas fatais. Para São Paulo, as projeções de casos foram de 905.825 e de 32.752 óbitos. Os valores reais somaram 890.690 casos e 32.567 óbitos. Na Paraíba, as estimativas ficaram em 114.464 casos e 2.625 óbitos, ficando os valores reais em 112.706 casos e 2.616 falecimentos. Para a cidade de João Pessoa, os casos e óbitos projetados foram 28.590 e 878. Os valores reais ficaram em 28.120 e 858, respectivamente. Para Campina Grande, foram projetados 12.655 casos e 353 óbitos. Os valores reais foram 12.577 e 351, em ordem. Considerando as projeções de 7 dias, houve uma precisão de 94,3%. Ou seja, de setenta projeções, dia a dia, 66 ficaram na margem de confiança. Considerando as projeções de 7º dia, todas foram assertivas. Para as projeções de 14 dias, de Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, todas foram assertivas. Somadas todas as projeções, a assertividade foi de 95%.

## Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University – JHU/CSSE* (2020), no mundo, os números somam 28,6 milhões de casos, 917 mil óbitos e 19,23 milhões de recuperados. Em casos, o Brasil ocupa o terceiro posto, ultrapassado pela Índia. Nos óbitos, o Brasil está em 2º. Em número de recuperados, o país é o primeiro. Os principais números do Brasil são:

Casos 4.315.687	Óbitos 131.210	Recuperados 3.553.421	Letalidade 3 %	Pico óbitos 1.595
--------------------	-------------------	--------------------------	-------------------	----------------------

O **Brasil** tem 4,32 milhões de casos, média de 21.573 nos 200 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 27.527, enquanto que na semana anterior foi de 39.402 casos, significando uma queda de 30,14%. Os falecimentos chegaram a 131,21 mil, média de 728 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 %, caindo 0,1% em relação à semana anterior. A taxa de recuperação é de 82,34% sobre o número de casos confirmados, melhor que a da semana anterior.

Segundo o website Worldometer (2020), o país realizou 14,51 milhões de testes, ou 68.145 por milhão de habitantes. O país ocupa o 6º lugar em testes absolutos e 83º posto por milhão de habitantes. O Brasil lidera na América do Sul, em números absolutos, casos confirmados, casos ativos, óbitos, recuperados e testes aplicados. Por milhão de habitantes, o país está em 3º em casos e mortes e 4º em testes. Uruguai e Venezuela apresentam as menores taxas de óbitos/milhão de habitantes, com 13 e 17 mortes, em ordem. O índice de resiliência (RESR), que relaciona o número de recuperados, pelo o total de óbitos no Brasil, é 27,08 melhorando o número da semana anterior, que foi 26,12. No Brasil, o Estado de **São Paulo** ainda lidera os números entre os Estados.

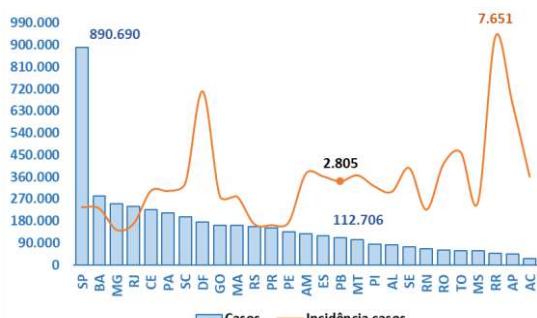
Casos 890.690	Óbitos 32.567	Pico casos 19.274	Pico óbitos 455	Letalidade 3,7 %
------------------	------------------	----------------------	--------------------	---------------------

São Paulo tem 890.690 casos, média de 4.453 por dia e pico de 19.274, atingido no dia 13 de junho. No Estado, foram registrados 32.567 óbitos, média de 181 por dia, cujo pico, 455, foi registrado em 13 de agosto. A taxa de letalidade é de 3,7 %. A taxa de isolamento nos dias úteis da semana variou entre 40% e 48%. Na sequência, seguem os principais números da **Paraíba**.

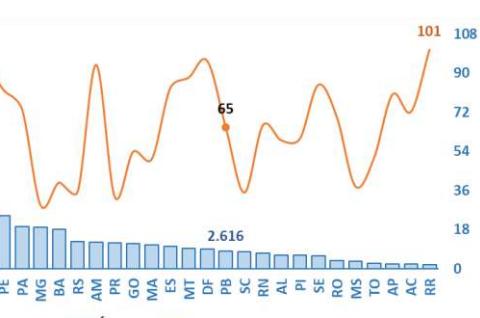
Casos 112.706	Óbitos 2.616	Recuperados 85.475	Letalidade 2,3%	Ocupação UTI 43%
------------------	-----------------	-----------------------	--------------------	---------------------

A taxa de crescimento de casos na Paraíba, considerando a soma dos casos nas semanas 30 de agosto a 5 de setembro (3.999) e 6 a 12 de setembro (3.176), teve uma redução de 20,58%. Sobre os casos acumulados nessas semanas, o aumento foi de 2,9%. As duas maiores cidades, João Pessoa e Campina Grande, somam 36,11% dos casos e 46,21% dos óbitos. O vírus atingiu os 223 municípios. As médias diárias de casos e óbitos, desde o primeiro dia de registro são 631 e 16. O pico de casos foi registrado no dia 19 de junho, de 3.333 no mesmo dia. No Estado, a taxa de letalidade permaneceu em 2,3%, comparadas as últimas duas semanas. O maior pico de óbitos, 46, foi registrado em 30 de junho. A taxa de distribuição de testes pelo Governo do Estado não foi calculada, já que o site não publicou os dados. João Pessoa e Campina Grande aplicaram 59.045 e 27.778 testes, com taxas de aplicação de 84% e 81%, respectivamente. A taxa RESR é de 32,67, um pouco melhor que a da semana anterior, que foi de 31,98. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, as taxas de ocupação de leitos estão em 30% e 43% para enfermaria e UTI. A taxa de ocupação dos leitos de UTI saiu de 41% para 43%. 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**



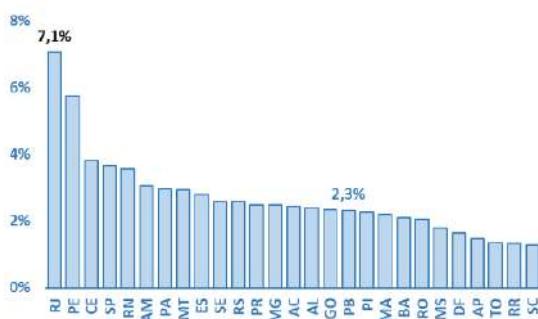
**Figura 2 – Óbitos e incidência por 100 mil**



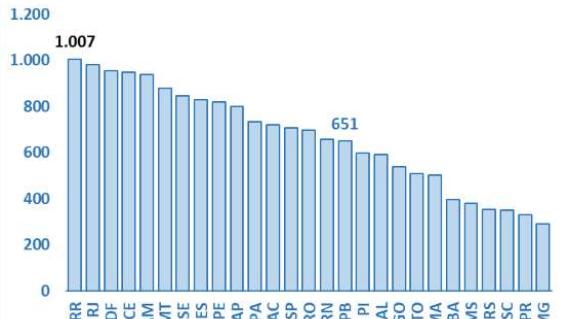
Fonte: Oliveira (2020)

Nos casos confirmados, em números absolutos, a Paraíba ocupa o 16º lugar. Na incidência de casos por 100 mil habitantes, o Estado ocupa o 11º posto. Em óbitos acumulados, o Estado está em 16º. Na incidência de óbitos por 100 mil habitantes, a Paraíba está em 16º. A letalidade no Estado é uma das menores no país, 2,3% (17º). A maior é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba é de 602 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 16º lugar neste quesito.

**Figura 3 – Letalidade**



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

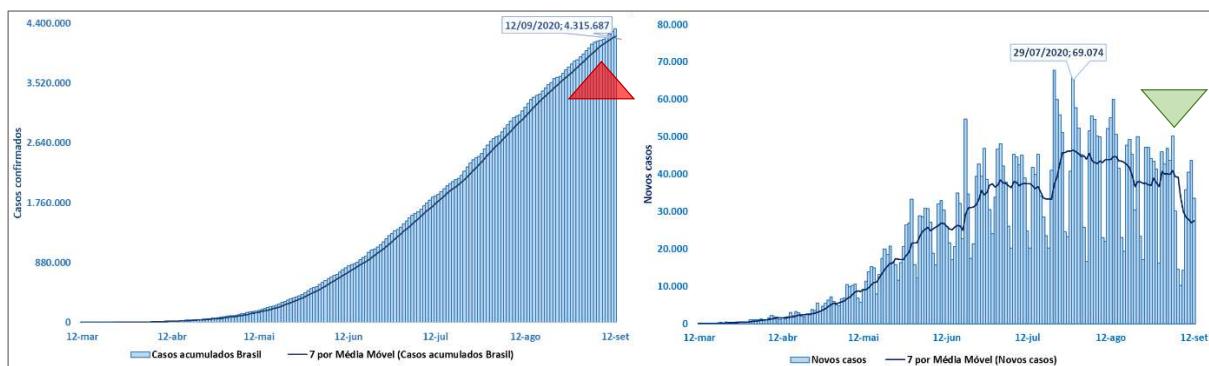


Fonte: Oliveira (2020)

## Novas projeções para o período de 13 a 19 de setembro

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 13 e 19 de setembro. A Figura 5 ilustra os casos acumulados e diários e tendências para o Brasil entre 26 de fevereiro e 12 de setembro.

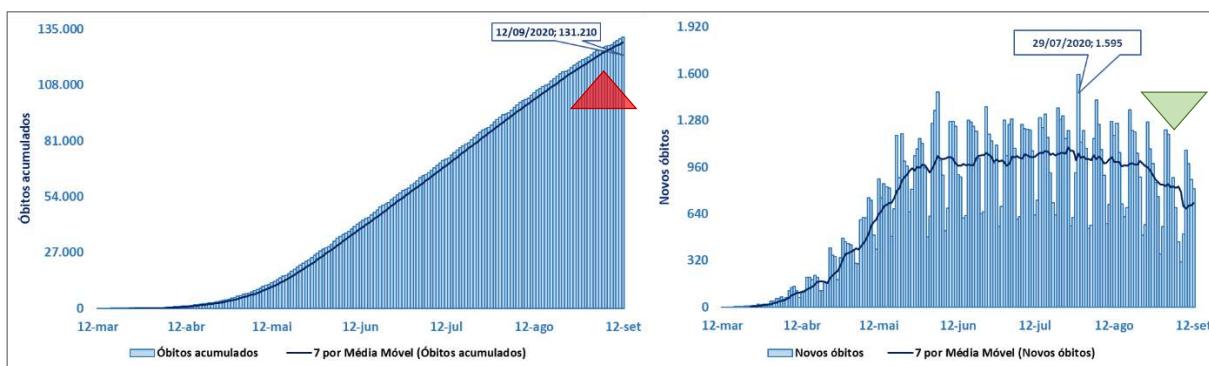
Figura 5 – Casos acumulados e novos casos no Brasil



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, a tendência de alta descrita no boletim da semana passada não foi evidenciada. Para essa semana estima-se uma tendência de baixa dos novos casos, uma vez que a linha da média móvel tende a baixar, 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

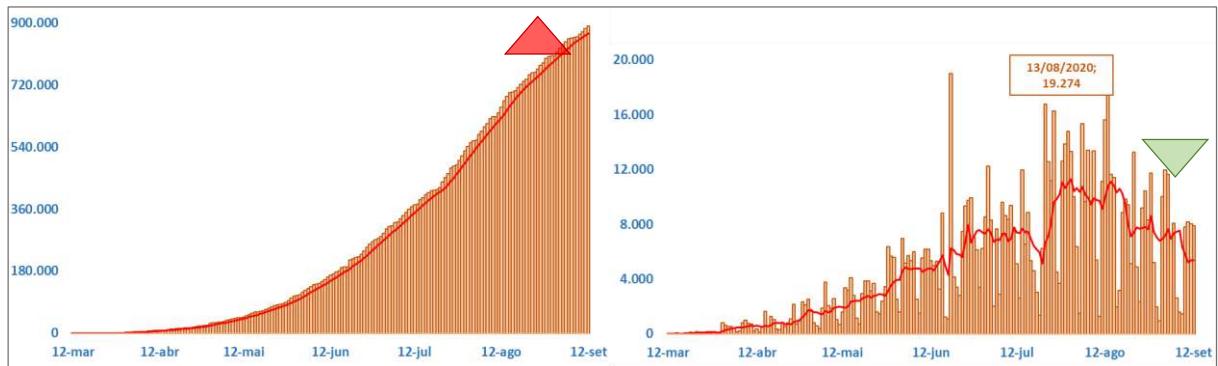


Fonte: Oliveira (2020)

No gráfico de óbitos acumulados, Figura 6, a tendência é de crescimento. Houve uma redução dos falecimentos na semana passada. A média diária da semana ficou em 715 óbitos. No total da semana, os óbitos ficaram em 5.007, contra os 5.722 da semana anterior. A tendência de queda para essa semana deverá ser observada.

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.

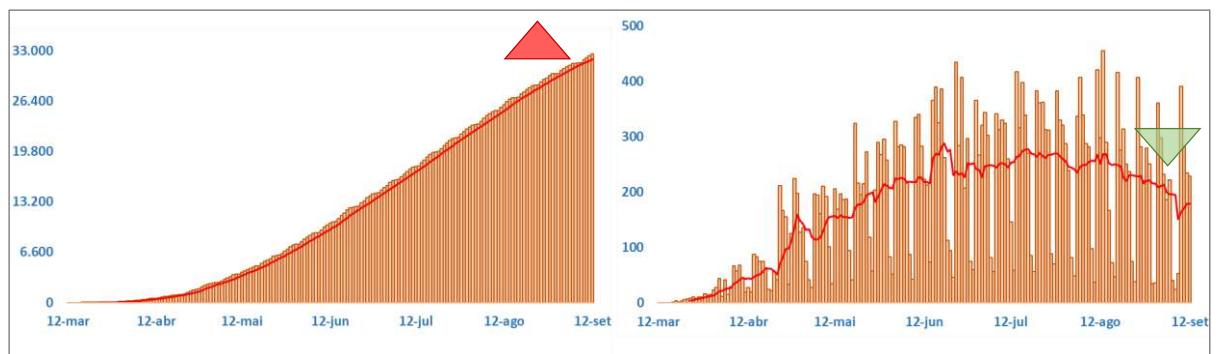
**Figura 7 – Casos acumulados e novos casos em São Paulo**



Fonte: Oliveira (2020)

Conforme a Figura 7, a tendência de crescimento de casos para São Paulo continuará. Semana passada, a tendência era de queda dos novos casos, que foi confirmada. O Estado passou de 51.663 para 37.605 casos, representando uma queda de 37,38%. A tendência é de queda dos novos casos para o Estado. A Figura 8 ilustra as curvas de óbitos no Estado.

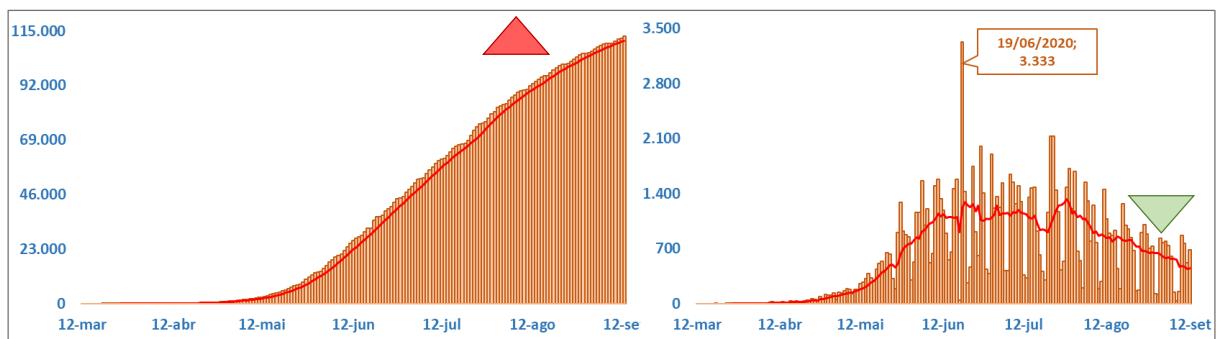
**Figura 8 – Óbitos acumulados e novos óbitos em São Paulo**



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 queda. Na semana anterior, os falecimentos somaram 1.369 e na semana passada 1.254, uma queda de 8,4%. 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.

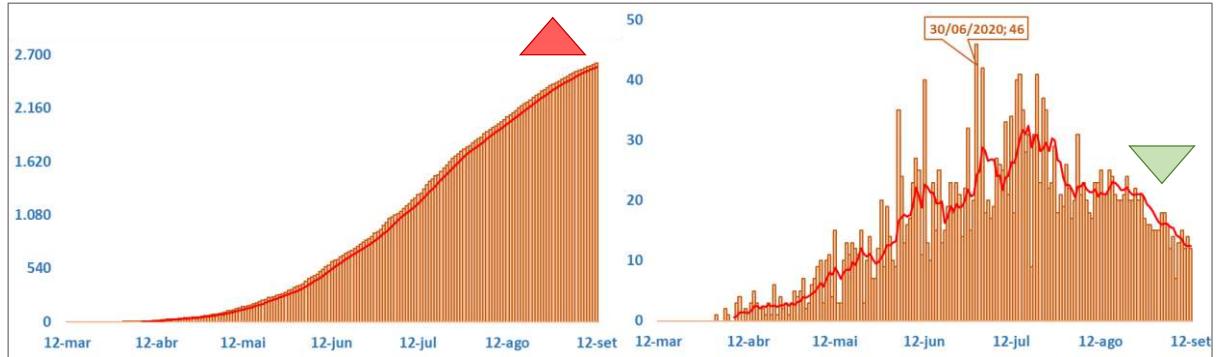
**Figura 9 – Casos acumulados e novos casos na Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

Segundo a Figura 9, para casos acumulados, gráfico à esquerda, o crescimento de casos ainda será observado nos próximos dias, porém, aponta para a estabilização sustentada. Avaliando o gráfico à direita, para novos casos, conforme a linha da média móvel, a expectativa de queda para a semana passada foi confirmada. Os casos passaram de 3.999 para 3.176. 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.

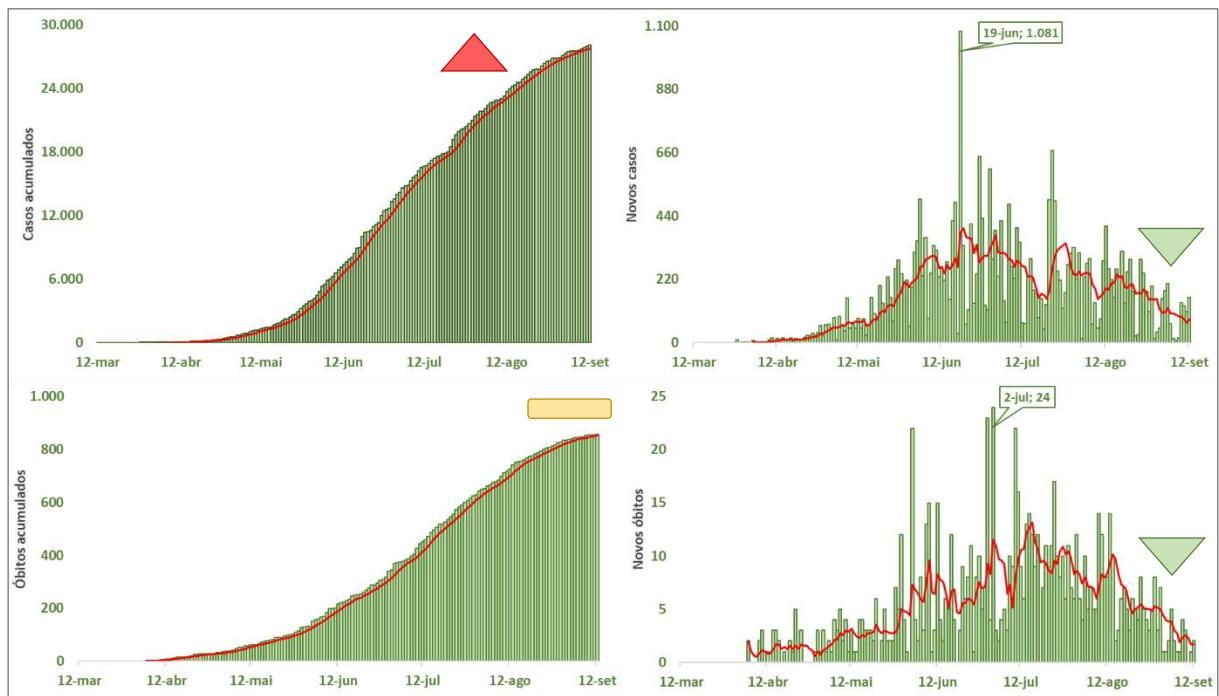
**Figura 10 – Óbitos acumulados e novos óbitos na Paraíba**



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. Na semana anterior, os óbitos totais foram 109. Semana passada houve menos óbitos, 87, uma queda de 20,18%. A tendência para essa semana é de queda. A Figura 11 mostra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa, sendo acumulados e diários.

**Figura 11 – Casos e óbitos em João Pessoa**

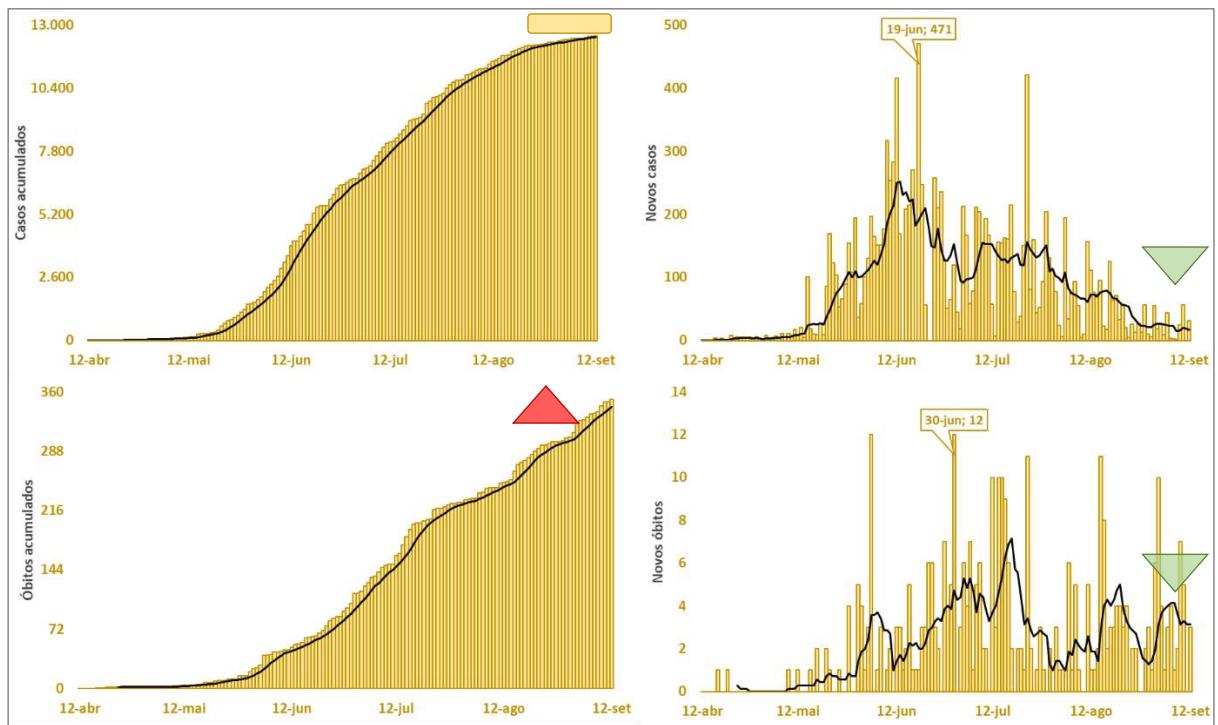


Fonte: Oliveira (2020)

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 queda dos números. Segundo dados da semana passada, a tendência de queda se confirmou. A cidade passou de 709 casos, para 578, uma queda expressiva de 18,48% entre a penúltima e última semana. Na curva de óbitos, a tendência de crescimento no acumulado continuará, mas apontando para a zona sustentada do platô. Na semana 30 de agosto a 5 de setembro, os óbitos somaram 21 óbitos, contra 12 da semana passada. Isso representa uma queda de 42,86%. Para essa semana, espera-se uma 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 registrados nas últimas duas semanas, passaram de 169, na semana 30 de agosto a 5 de setembro, para 121, na semana de 6 a 12 de setembro. Ou seja, uma queda de 28,4%. A tendência dos casos acumulados é manter a estabilidade sustentada. A tendência de novos casos para essa semana é de queda. Para os óbitos acumulados, a tendência é de alta. A tendência de alta registrada no boletim 21 não foi confirmada. Os óbitos passaram de 28, na semana anterior, para 22, acumulados na semana passada, o que corresponde a uma queda de 21,43%. Para essa semana, espera-se que o número de óbitos caia. A curva de novos óbitos tem oscilado bastante.

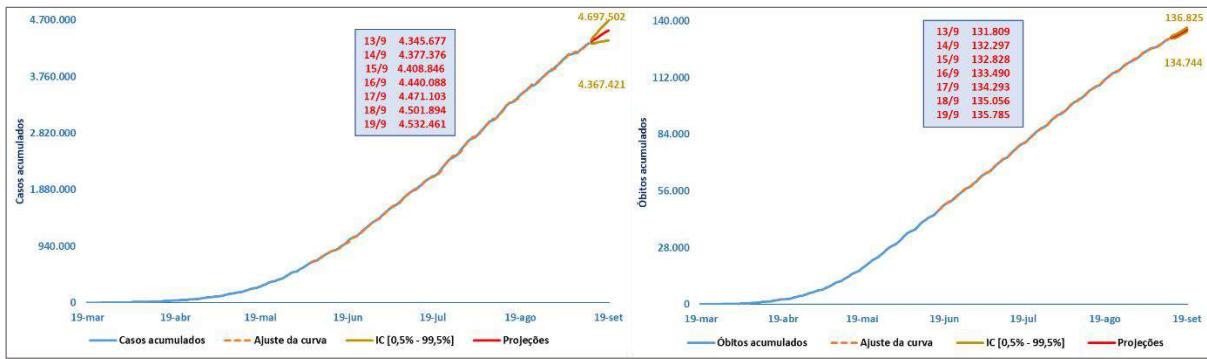
**Figura 12 – Casos e óbitos em Campina Grande**



Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 13 ilustra as projeções de casos e óbitos acumulados para o Brasil, período entre 13 e 19 de setembro.

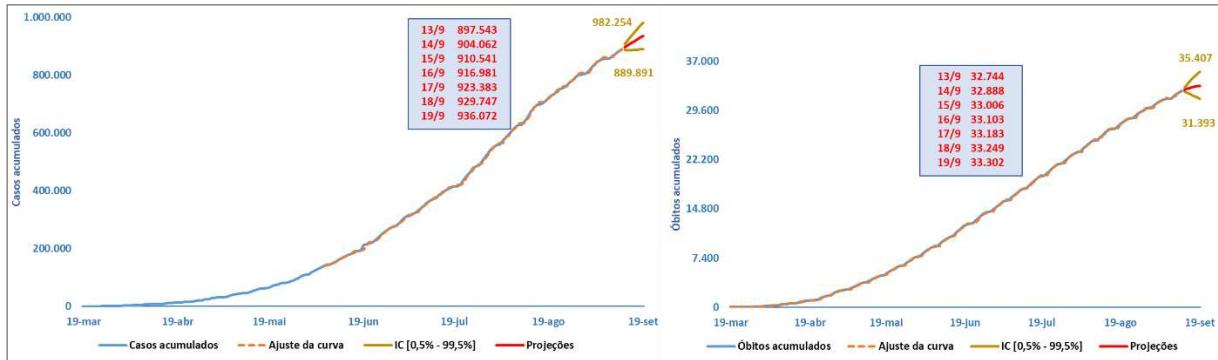
**Figura 13 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil**



Fonte: Oliveira (2020)

A projeção de casos para o Brasil, segundo Figura 13, é de 4,53 milhões para 19 de setembro, podendo ficar entre 4,37 e 4,7 milhões, o que seria um aumento de 5,02% sobre os casos de 12 de setembro. Os óbitos se situarão entre 134,74 e 136,82 mil, projetados em 135,79. Caso ocorra a projeção, um aumento de 3,49% seria evidenciado sobre os dados de 12 de setembro. A Figura 14 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.

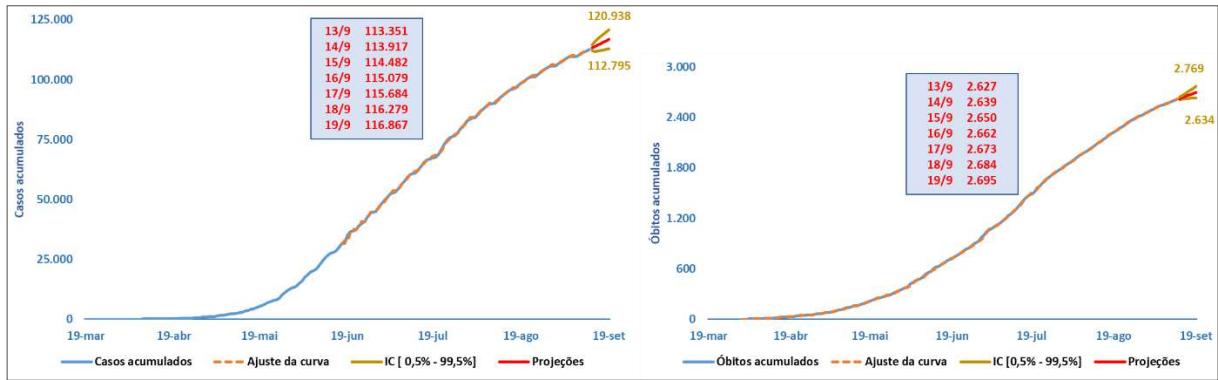
**Figura 14 – Projeções de casos e óbitos para São Paulo**



Fonte: Oliveira (2020)

Para São Paulo, são esperados 936.072 casos confirmados até 19 de setembro, podendo, na margem de erro, alcançar 982.254. Caso a projeção se confirme, um aumento de 5,09% sobre os casos de 12 de setembro seria registrado. Para os óbitos acumulados, a projeção é 33.302, podendo chegar a 35.407, na margem intervalar de erro. Caso esses óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 2,26% até 19 de setembro. A Figura 15 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

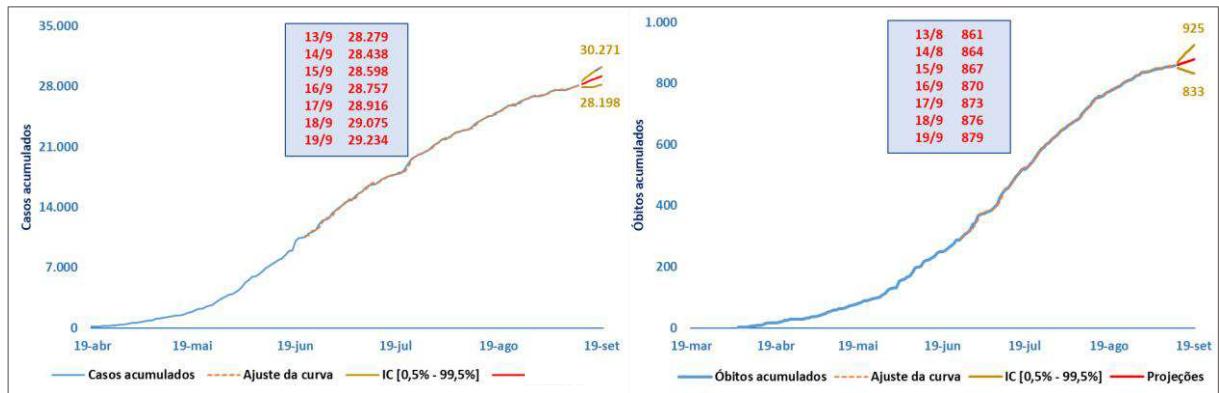
**Figura 15 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

A Paraíba deverá chegar aos 116,87 mil casos, podendo alcançar, na margem, 120,94 mil até 19 de setembro. A persistir essa projeção, um crescimento de 3,69% deverá ser observado em relação ao registrado no dia 19 de setembro. Com relação aos óbitos projetados, a expectativa é de 2.695 falecimentos, podendo a projeção ficar entre 2.634 e 2.769, dentro da margem de erro. Se a projeção se concretizar, um aumento de 3,02% terá sido registrado em relação aos óbitos acumulados anotados na semana passada. A Figura 16 ilustra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa.

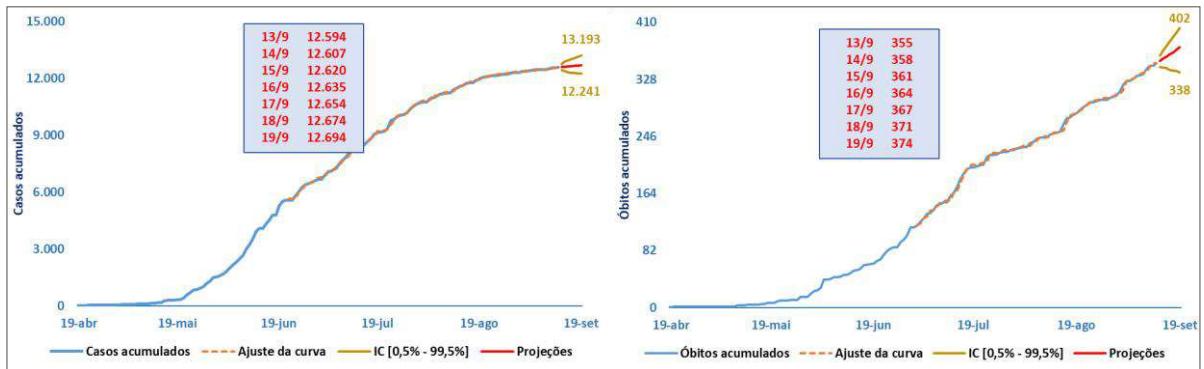
**Figura 16 – Projeções de casos e óbitos para João Pessoa**



Fonte: Oliveira (2020)

Os casos projetados para o dia 19 de setembro somam 29,23 mil, podendo alcançar 30,27 mil, na margem. Caso se realize essa projeção, um aumento de 3,96% seria registrado. Para os óbitos, a projeção é de 879 óbitos, podendo chegar a 925, na margem intervalar. Haveria um aumento de 2,45% em relação ao dia 12 de setembro, 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**



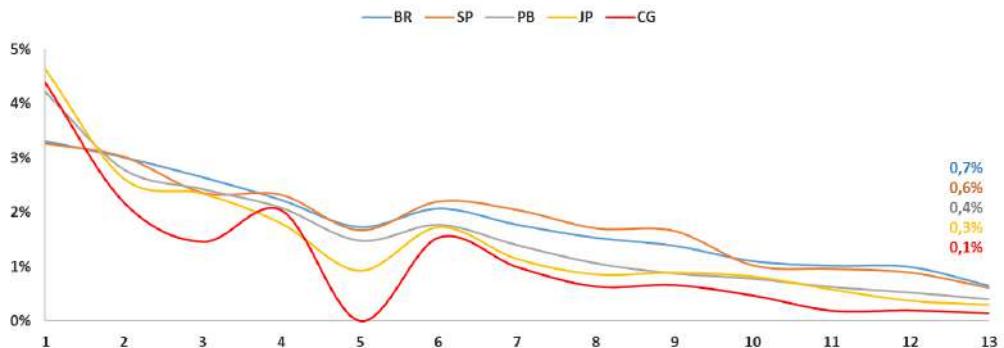
Fonte: Oliveira (2020)

Para Campina Grande, estima-se em 19 de setembro, 12,69 mil casos, podendo chegar a 13,19 casos, equivalendo a um acréscimo de 0,9% sobre 12 de setembro, caso essa expectativa se confirme. Para os óbitos acumulados, a projeção é de 374, podendo chegar a 402, na margem de erro. Caso a estimativa se confirme no dia 19 de setembro, haveria um aumento de 6,55% em relação ao acumulado no dia 12 de setembro.

## 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.

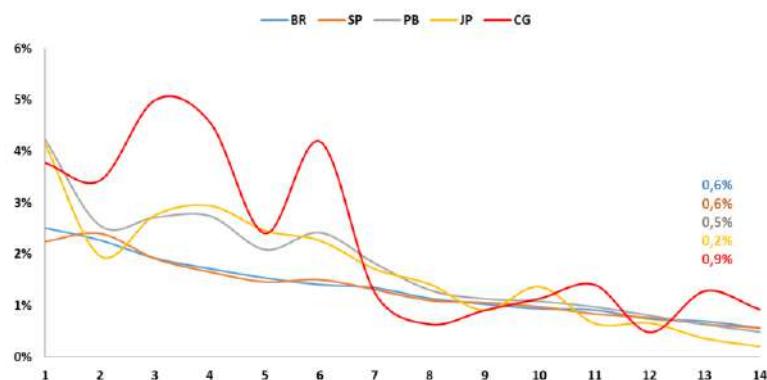
**Figura 18 – Variação diária média semanal de casos acumulados**



Fonte: Oliveira (2020)

Para facilitar a visualização das curvas, foram consideradas as últimas 13 semanas. Segundo 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 0,7% - 0,6% - 0,4% - 0,3% - 0,1%, respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Em relação à semana 30 de agosto a 5 de setembro, as taxas caíram para todos nessa semana. Os maiores destaques são para o Brasil e São Paulo, que passaram de 1,0% para 0,7% e 0,9% para 0,6%. A Figura 19 demonstra a variação diária percentual para os óbitos, incluindo as últimas 14 semanas.

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

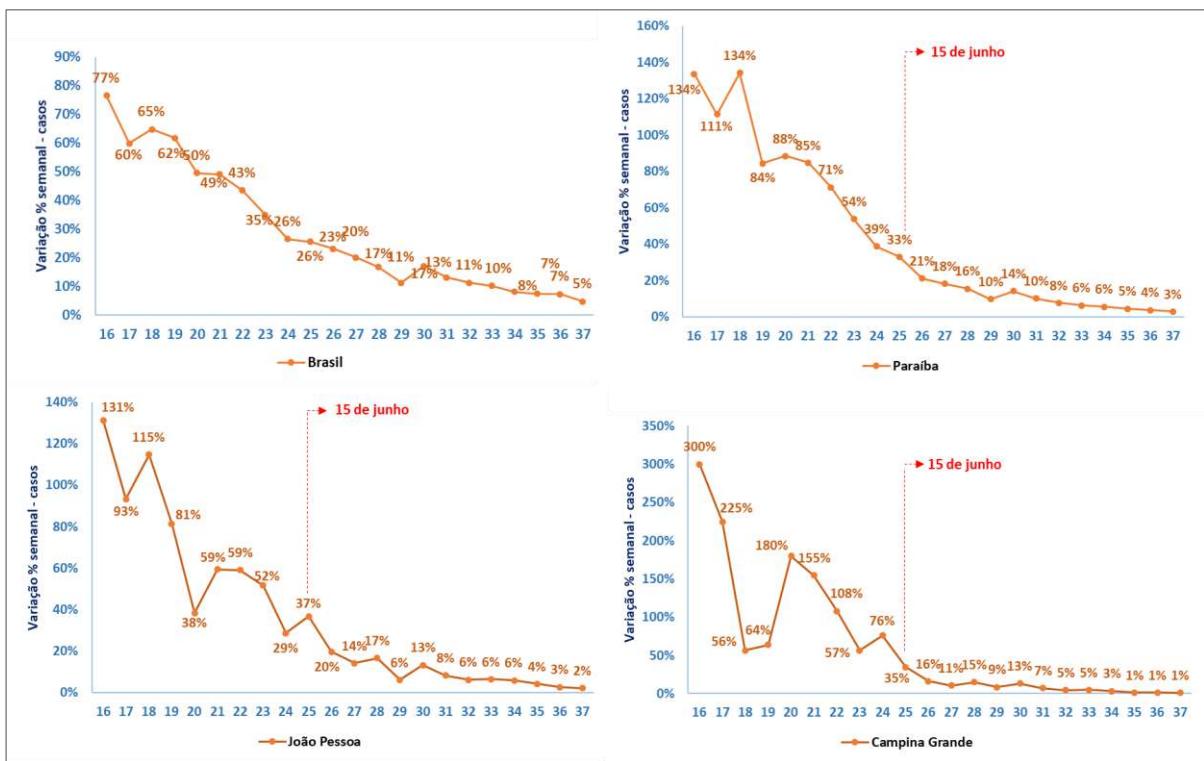


Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 19, Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram uma variação diária média na última semana de 0,6% - 0,6% - 0,5% - 0,2% - 0,9%; em ordem. Na semana anterior à passada, os dados eram 0,7% - 0,6% - 0,6% - 0,4% - 1,3%. Todos tiveram reduções, com exceção de São Paulo, que permaneceu estável. A taxa de Campina Grande teve uma queda acentuada.

Na Figura 20 são ilustrados os percentuais semanais de casos e de óbitos, sendo possível visualizar uma 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**

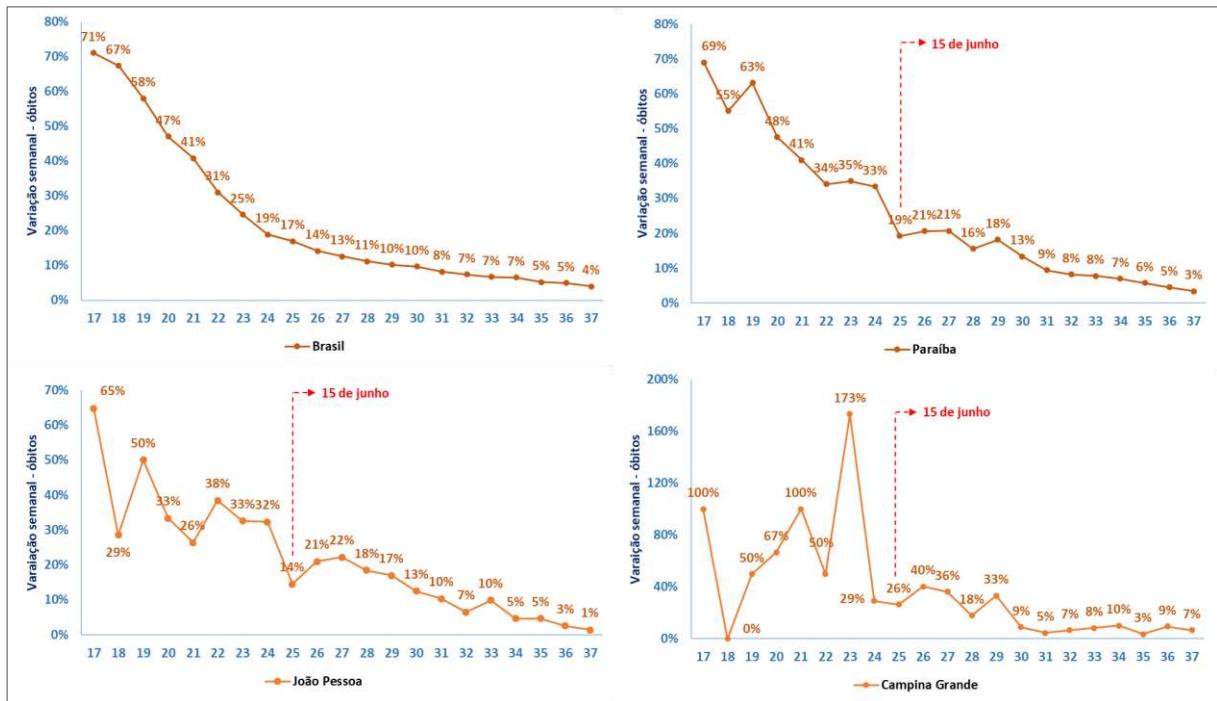


Fonte: Oliveira (2020)

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 20 se refere aos dias entre 10 e 16 de maio, de domingo a sábado, e assim por diante, até a semana atual em análise, a 37°, de 6 a 12 de setembro. As taxas de crescimento do Brasil, Paraíba e João Pessoa apresentaram quedas. Porém, a taxa de Campina Grande se manteve estável em 1%.

A Figura 21 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados. A taxa de crescimento de óbitos decaiu para todos. Paraíba, João Pessoa e Campina Grande reduziram as taxas em dois pontos percentuais, enquanto que o Brasil reduziu 1%. Deve-se reforçar, considerando a série histórica, que os dados relativos à cidade de Campina Grande têm oscilado bastante.

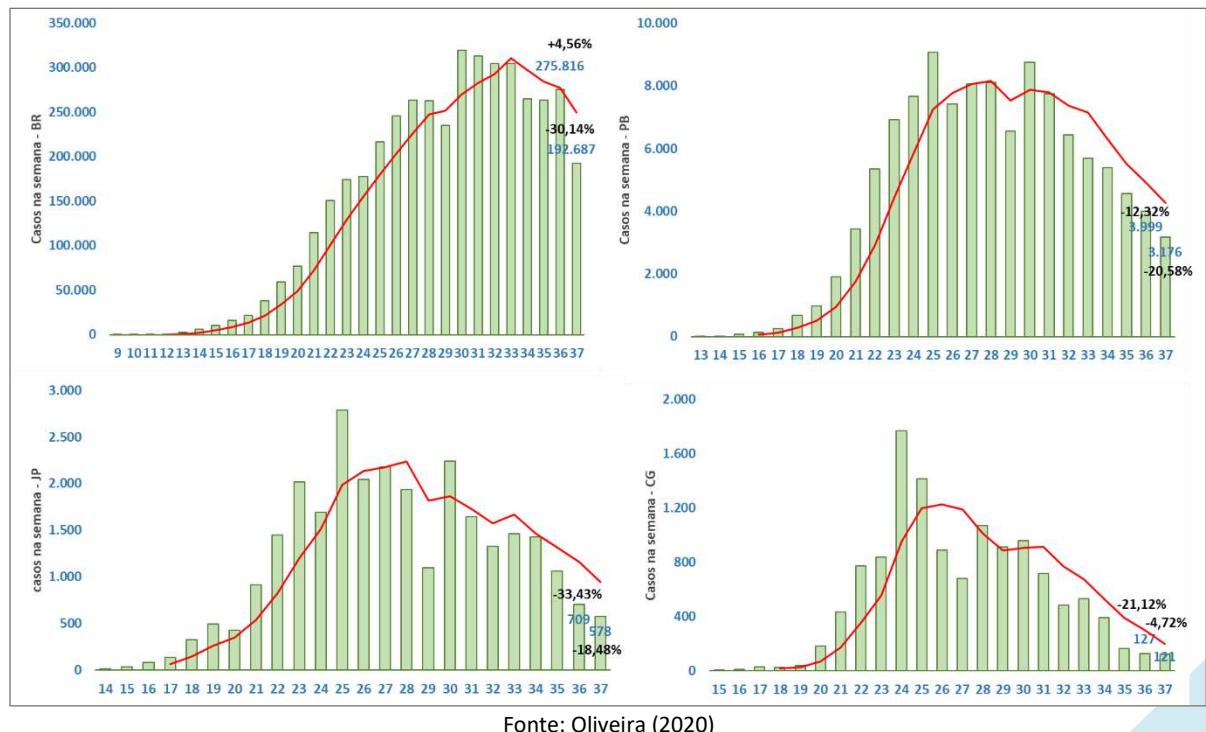
**Figura 21 – Variação semanal de óbitos, antes e após a flexibilização**



Fonte: Oliveira (2020)

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.

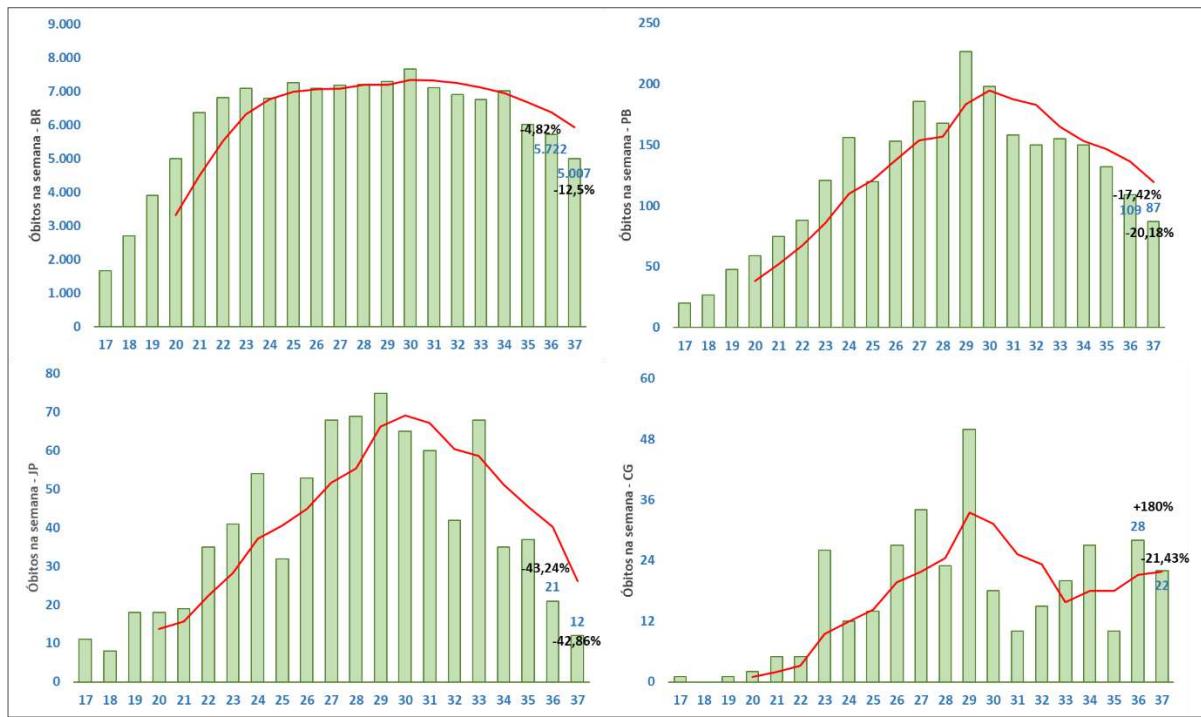
**Figura 22 – Variação percentual de casos entre semanas**



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 2 semanas. Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram reduções da semana 36 para a 37. As maiores taxas de reduções foram observadas no Brasil e na Paraíba, respectivamente, 30,14% e 20,58%. A Figura 23 demonstra as variações percentuais semanais para os óbitos.

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



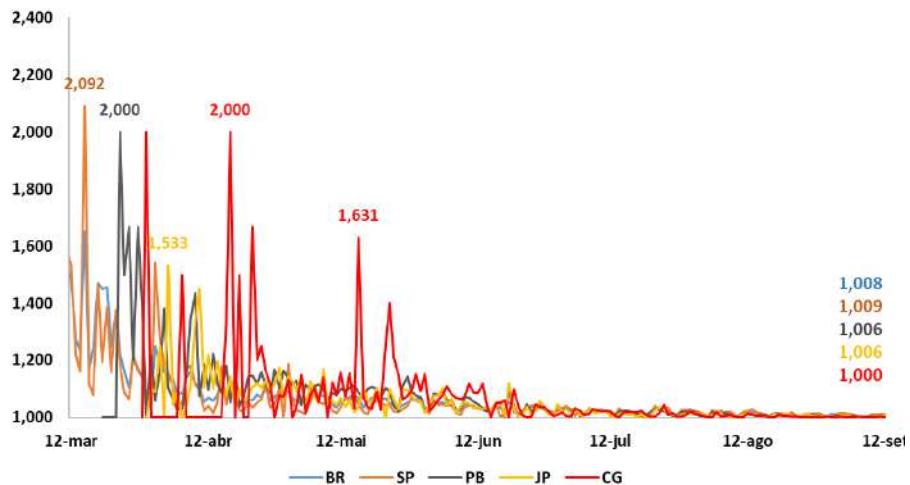
Fonte: Oliveira (2020)

Como mostra a Figura 23, Brasil, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram reduções em suas taxas, com destaque para as duas últimas cidades, com quedas de 42,86% e 21,43% em relação à semana anterior.

## Comportamento da transmissibilidade

A Figura 24 ilustra a taxa de transmissibilidade ( $T_d$ ), 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 5 de setembro, relacionando o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

**Figura 24 – Efeito da transmissibilidade**



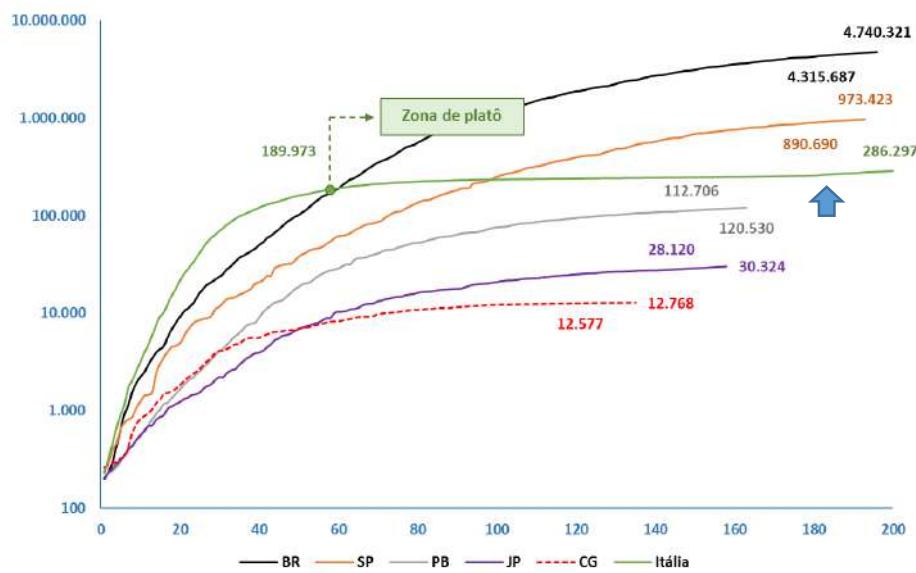
Fonte: Oliveira (2020)

Como ilustra a Figura 24, os dados mais recentes, equivalentes ao dia 12 de setembro, ficaram em 1,008; 1,009; 1,006; 1,006; e 1,000, respectivamente, para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. As médias da semana, em ordem, ficaram em 1,007; 1,006; 1,004; 1,003; e 1,002. As médias de Brasil, São Paulo, Paraíba e João Pessoa reduziram, comparadas às últimas duas semanas. A média de Campina Grande ficou estável. Um  $T_d$  próximo de 1, sugere que a transmissão está praticamente controlada, desde que essas 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 (26 de setembro) 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 no platô ou estão estabilizadas.

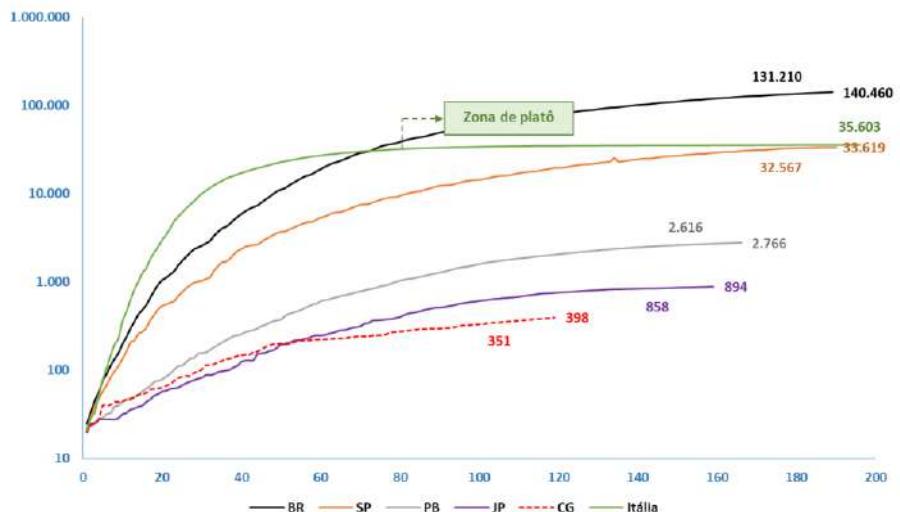
**Figura 25 – Curvas logarítmicas de casos**



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 12 de setembro. 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. Entretanto, depois de vários meses na zona sustentada, a Itália vem apresentando altas seguidas nos últimos dias, segunda a seta. Pode ser devido à reabertura das atividades econômicas. 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 19 de setembro. João Pessoa caminha para a estabilização sustentada, já que a curva parece estar inclinando horizontalmente, em sentido ao eixo “x”. Campina Grande já está com os dados estabilizados na zona de platô. A Figura 26 demonstra 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 de Brasil, São Paulo, Paraíba e Campina Grande ainda apresentam uma inclinação crescente. A estabilização sustentada é aquela em que a curva se inclina paralelamente ao eixo “x”. São Paulo e João Pessoa estão estabilizando bem as taxas de óbitos. João Pessoa já estará entrando na zona sustentada do platô, caso as projeções de 14 dias se confirmem. Campina Grande, devido às oscilações, não dá mostras de estabilidade. A cidade ainda não atingiu a zona de platô. 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
<b>Brasil</b>	Queda	Queda
<b>São Paulo</b>	Queda	Queda
<b>Paraíba</b>	Queda	Queda
<b>João Pessoa</b>	Queda	Queda
<b>Campina Grande</b>	Queda	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 19 de setembro, com os respectivos intervalos de confiança.

**Tabela 2 – Projeções de casos e óbitos para 26 de setembro**

	Casos			Óbitos		
	0,5%	Projeção	99,5%	0,5%	Projeção	99,5%
<b>Brasil</b>	4.417.634	4.740.321	5.063.008	138.101	140.460	142.819
<b>São Paulo</b>	893.463	973.423	1.065.138	28.548	33.638	38.727
<b>Paraíba</b>	113.914	120.530	128.119	2.623	2.766	2.940
<b>João Pessoa</b>	29.070	30.324	31.628	814	894	986
<b>Campina Grande</b>	11.910	12.768	13.813	325	398	452

Fonte: Oliveira (2020)

## COMENTÁRIOS FINAIS

As projeções da semana passada, dia a dia, tiveram uma precisão de 94,28%. Já aquelas para o 7º dia e de duas semanas foram todas precisas. Os números de casos para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, projetados para esta semana, são, em ordem, 4,53 milhões; 936.072; 116.867; 29.234 e 12.694 mil. Os óbitos serão, aproximadamente, 135.785; 33.302; 2.695; 879 e 374. Considerando a variação diária média percentual na semana, para casos acumulados, todos reduziram as taxas, exceto Campina Grande, que manteve a taxa. Já nas taxas médias diárias para os óbitos, todos apresentaram reduções.

Em linhas gerais, considerando as curvas logarítmicas, Campina Grande está alinhada na zona de estabilização sustentada para os casos e João Pessoa deverá estar na próxima semana, pois a cidade está muito perto de estabilizar as taxas de falecimentos. 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 setembro de 2020.

### Errata

No boletim 21 foram divulgados os números de testes distribuídos em João Pessoa e Campina Grande, quando os dados dos testes aplicados deveriam ter sido publicados.

## 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 XXI. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 6 de setembro de 2020. 18 p.

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

### Para citar este boletim:

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