

# BOLETIM INFORMATIVO 12

## PROJEÇÕES COVID 19 - CASOS e ÓBITOS

5 a 11 de julho



### 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 **04 de junho** e projetam estimativas para o período entre **5 a 11 de julho**.

### CONTRIBUIÇÕES

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

### UM OLHAR SOBRE OS NÚMEROS

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

### Projeções realizadas entre 28 de junho e 4 de julho

Conforme o Boletim 11, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCEG, sobre as projeções para a semana 28 de junho a 4 de julho, foi observado o aumento de casos e óbitos no país. Na semana passada foram projetados 1,57 milhão de casos e 64,5 mil óbitos, quando os valores reais ficaram em 1,58 milhão e 64,3 mil óbitos, aproximadamente. Assim, as projeções foram assertivas, dentro do intervalo de confiança – IC. Já para o Estado de São Paulo foram projetados 326.058 casos confirmados e 15.507 óbitos. Os valores reais ficaram em 312.530 e 15.996 mortes. Em ambas as variáveis as projeções foram precisas na variação intervalar. Na Paraíba foram previstos 53,1 mil casos e 1.045 óbitos, quando os valores reais foram 52,3 e 1.082, estando na margem de erro. Portanto, considerando o último dos sete dias das projeções e as 42 projeções, dia a dia, obteve-se 100% de precisão. Ou seja, todas as previsões foram assertivas.

No Boletim 10 foram feitas estimativas para 14 dias, para Brasil, São Paulo e Paraíba. Nessa ordem, as previsões de casos foram de 1,7 milhão, 304.668 e 63.674. As projeções dos óbitos foram 65,8 mil, 17,8 mil e 998. As projeções de casos e óbitos foram todas assertivas.

## Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University – JHU/CSSE* (2020), no mundo, os números apontam 11,2 milhões de casos, 530 mil óbitos e 6,04 milhões de recuperados. Em casos e óbitos, o Brasil ocupa o 2º lugar. Em número de recuperados, o país é o primeiro. Os principais números do Brasil são:

Casos 1.577.004	Óbitos 64.265	Recuperados 876.359	Letalidade 4,1 %	Pico óbitos 1.473
--------------------	------------------	------------------------	---------------------	----------------------

O **Brasil** tem 1,57 milhão de casos, média de 12.131 nos 130 dias, desde o primeiro caso. O maior pico, 54.771 casos, foi alcançado no 115º dia, 19 de maio. Na semana passada, a média de casos na semana ficou em 37.620, enquanto que na semana anterior foi de 34.570 casos, o que mostra um aumento de 8,8%, de uma semana à outra, caindo em relação à semana anterior, que foi de 11%. Na semana passada, 6 dos 7 dias tiveram mais de 30 mil casos, três dias com mais de 40 mil casos. Os falecimentos passaram dos 60 mil. A média é de 584 óbitos por dia, desde o primeiro falecimento pelo COVID 19. O pico de óbitos ainda é 1.473, contado no dia 4 de junho. A taxa de letalidade, que é o número de óbitos pelo o de casos confirmados, está em 4,1 %, menor que a da semana passada, que foi 4,3%. A taxa de recuperação está em 55,7% sobre o número de casos confirmados. Não houve um aumento relevante.

Segundo o website *Worldometer* (2020), o país realizou 3,33 milhões de testes, ou 15.668 por milhão de habitantes. O país ocupa o 11º lugar em testes absolutos e 111º posto por milhão de habitantes. O Brasil lidera as estatísticas na América do Sul em casos confirmados, casos ativos, óbitos, recuperados e testes, todos números absolutos. Por milhão de habitantes, o país está em 4º em casos, 3º em mortes e 8º em testes. Venezuela e Paraguai têm as menores taxas de óbitos por milhão de habitantes, 2 e 3, em ordem. O índice de resiliência (RESR), que relaciona o número de recuperados, pelo total de óbitos no Brasil, é 13,64, melhor que o número da semana passada. No Brasil, o Estado de **São Paulo** ainda apresenta números consideráveis entre os Estados.

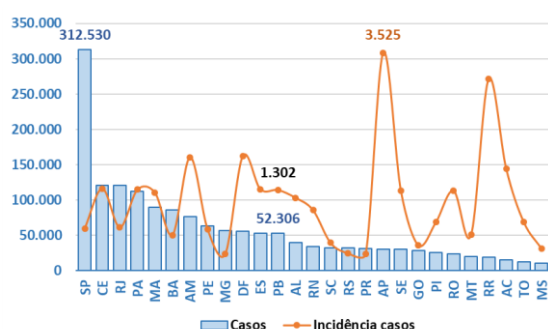
Casos 312.530	Óbitos 15.996	Pico casos 19.030	Pico óbitos 434	Letalidade 5,1 %
------------------	------------------	----------------------	--------------------	---------------------

São Paulo tem 312.530 casos, média de 2.404 por dia e pico de 19.030, atingido no dia 19 de junho. No Estado, foram registrados 15.996 óbitos, média de 145 por dia, cujo pico, 434, foi registrado no dia 23 de junho. A taxa de isolamento é de 5,1%. A taxa de isolamento nos dias úteis da semana variou entre 45% e 52%. Na sequência, seguem os principais números da **Paraíba**.

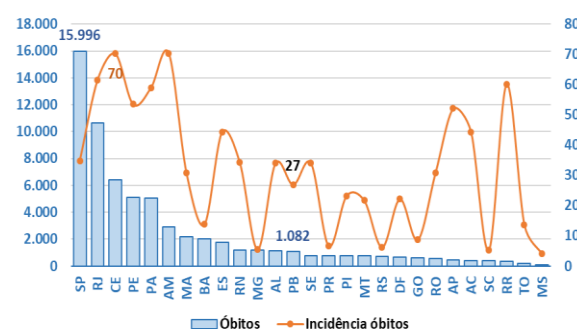
Casos 152.306	Óbitos 1.082	Recuperados 17.798	Letalidade 2,1%	Ocupação UTI 66%
------------------	-----------------	-----------------------	--------------------	---------------------

Os casos de COVID 19 na Paraíba aumentaram 18,22% em relação a semana de 21 a 27 de junho. João Pessoa e Campina Grande somam juntas 41,48% dos casos confirmados e 46,39% dos óbitos, segundo dados do Governo do Estado. O vírus está presente em 97,8% das cidades paraibanas. As médias de casos e óbitos por dia, desde os primeiros registros, são de 482 e 11, aproximadamente e em ordem. O pico de casos foi registrado no dia 19 de junho, de 3.333 no mesmo dia. No Estado, a taxa de letalidade ficou praticamente estável se comparada com a semana anterior. Na semana passada foi registrado o maior pico de óbitos em um mesmo dia, 46, em 30 de junho. A taxa de distribuição de testes pelo Governo do Estado às cidades é de 67,26%, ou 278.385 testes distribuídos. João Pessoa e Campina Grande aplicaram 31.895 e 14.612 testes, com taxas de aplicação sobre os quantitativos recebidos de 80% e 70%. A taxa RESR é de 16,45, um pouco maior que a da semana anterior, que foi de 15,35. Segundo a Secretaria Estadual de Saúde, as taxas de ocupação de leitos no SUS estão em 36% e 66% para enfermaria e UTI. As Figuras 1 – 4 mostram o posicionamento do Estado em confronto com outros Estados, em número de casos, óbitos, incidências, letalidade e mortalidade.

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



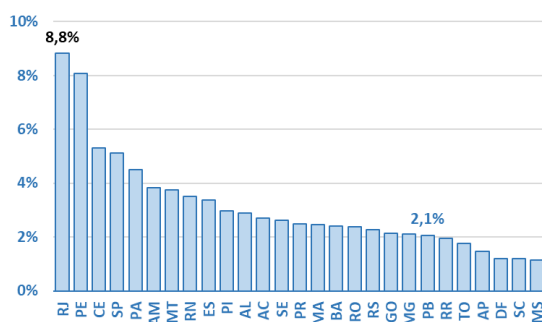
**Figura 3 – Óbitos e incidência por 100 mil**



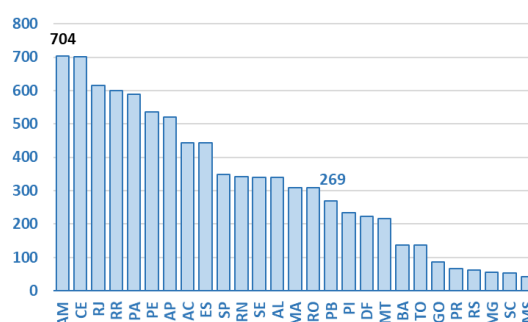
Fonte: Oliveira (2020)

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 12º. Na incidência de óbitos por 100 mil habitantes a Paraíba está em 16º. A letalidade no Estado é uma das menores no país, com 2,1%. A maior é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba é de 269 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 16º lugar.

**Figura 3 – Letalidade**



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

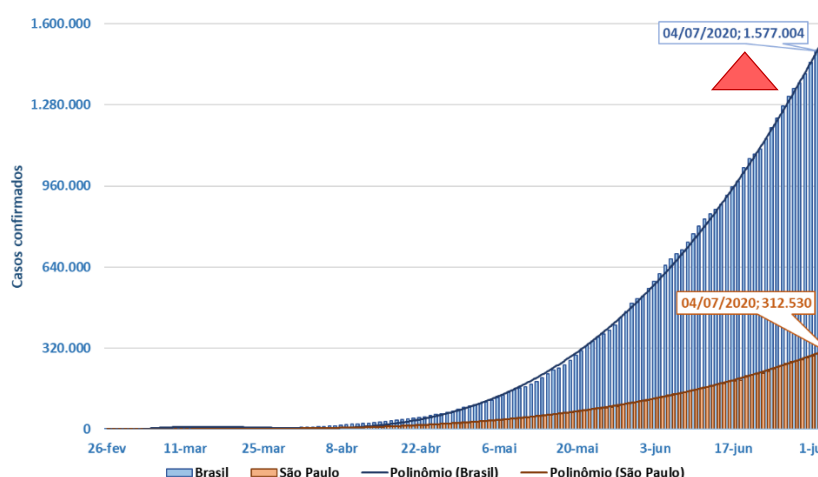


Fonte: Oliveira (2020)

## Novas projeções para o período de 5 a 11 julho

A partir desse boletim, dados sobre João Pessoa e Campina Grande, cidades com os maiores números de casos na Paraíba, são apresentados. Além disso, são apresentadas as projeções da semana para os casos acumulados e número de óbitos acumulados no Brasil e nos Estados de São Paulo e Paraíba. Essas estimativas são para o curto prazo, período compreendido entre 5 e 11 de julho. A Figura 5 ilustra o número de casos acumulados no Brasil e em São Paulo entre 26 de fevereiro e 4 de julho.

Figura 5 – Casos acumulados no Brasil e em São Paulo



Fonte: Oliveira (2020)

Na Figura 1, de acordo com as linhas de tendência, azul e marrom, ambas ajustadas por um modelo polinomial de 4ª ordem, observa-se que a expectativa de alta continue para o Brasil e o Estado de São Paulo. De uma semana para outra, os crescimentos percentuais foram de 20% e 17,7%. Ou seja, houve uma queda no crescimento, já que na semana anterior foi de 23%. As Figuras 6 e 7, ilustram os casos acumulados e novos casos para São Paulo, com as linhas de tendência ajustadas, respectivamente, por um modelo polinomial de 4ª ordem e uma média móvel de 7 períodos.

Figura 6 – Casos acumulados em São Paulo

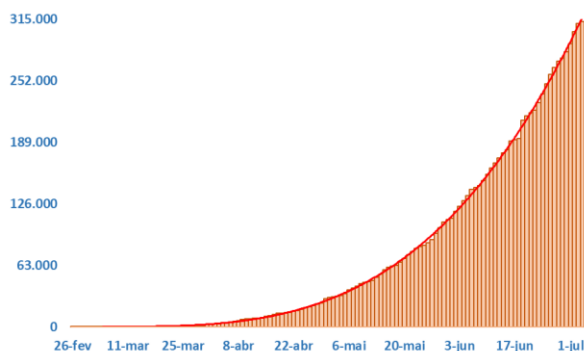
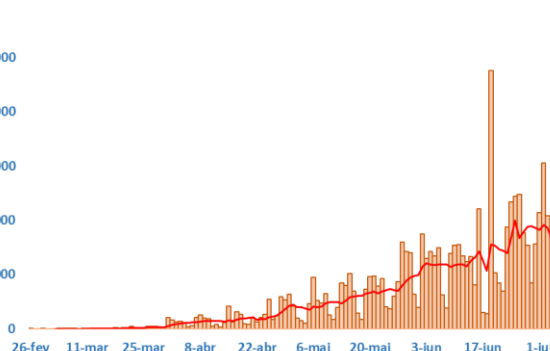


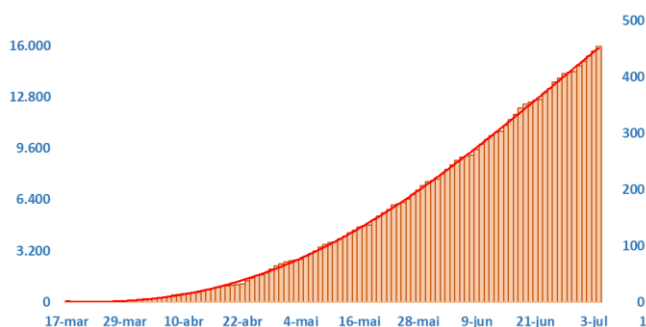
Figura 7 – Novos casos em São Paulo



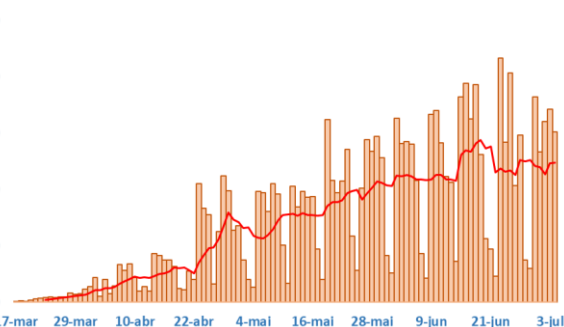
Fonte: Oliveira (2020)

Conforme a Figura 6, a tendência de crescimento de casos para São Paulo ainda prevalece. Contudo, visualizando a variação dos picos de novos casos na Figura 7, houve menos casos, se comparados com a semana anterior. Na semana 21 a 27 de junho houve 49.788 casos, contra 46.949 da semana passada. Ou seja, houve uma queda de 6%. A curva de tendência, caso sejam mantidas as quedas, aponta para um indício de início de estabilização. Todavia, é cedo ainda para confirmar essa tendência. As Figuras 8 e 9 ilustram as curvas de óbitos no Estado.

**Figura 8 – Óbitos acumulados em São Paulo**



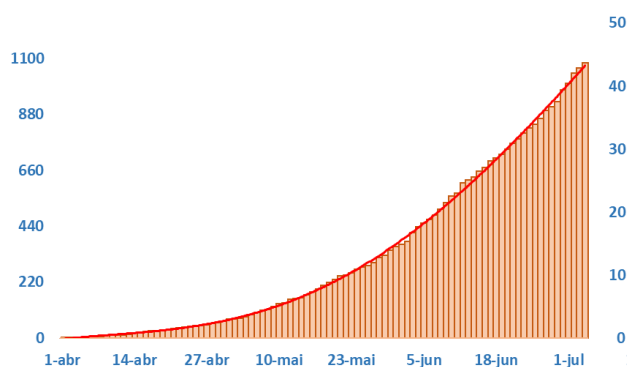
**Figura 9 – Novos óbitos em São Paulo**



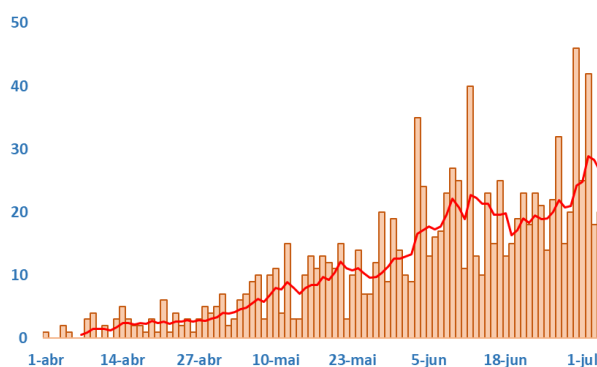
Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 8 parece ter um grau de inclinação menor do que a curva de óbitos do Brasil. A linha de tendência aponta crescimento. Contudo, ela tem ficado menos aguda. Segundo a Figura 9, que ilustra os novos óbitos, dia a dia, parece que a curva está chegando no topo e podendo ter sua inflexão em descendente para os próximos dias. Há de se esperar para confirmar se a tendência de estabilização, pelas quedas nos números diários de novos óbitos, ocorrerá. As Figuras 10 e 11 ilustram as curvas de casos na Paraíba.

**Figura 10 – Casos acumulados na Paraíba**



**Figura 11 – Novos casos na Paraíba**

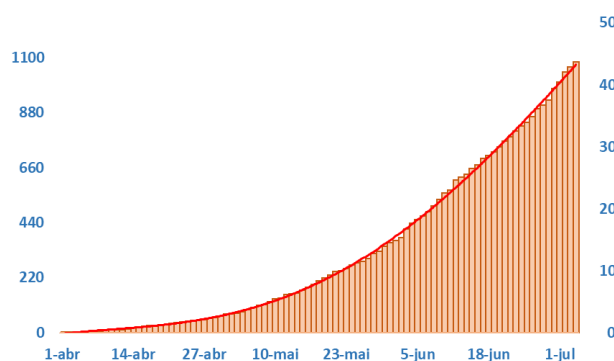


Fonte: Oliveira (2020)

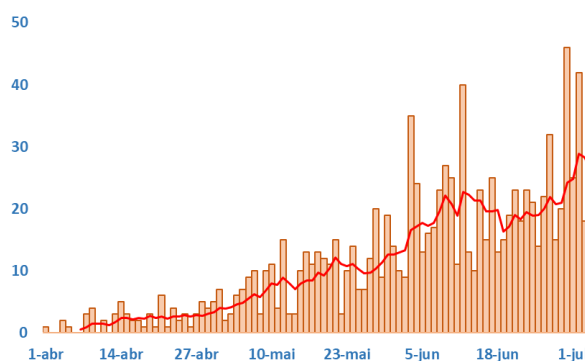
Segundo Figura 10, a tendência é de crescimento, embora, tenha havido uma redução, de 21,14% para 18,22%, comparadas as semanas anterior e passada. Nos novos casos, Figura 11, a tendência de crescimento diário é de alta. Na semana anterior os casos totais ficaram em 7.158, enquanto na semana passada foram 8.064. Isso equivale a um aumento de 12,66%.

As Figuras 12 e 13 mostram as curvas de óbitos no Estado e as respectivas linhas de tendência para óbitos acumulados e novos óbitos.

**Figura 12 – Óbitos acumulados na Paraíba**



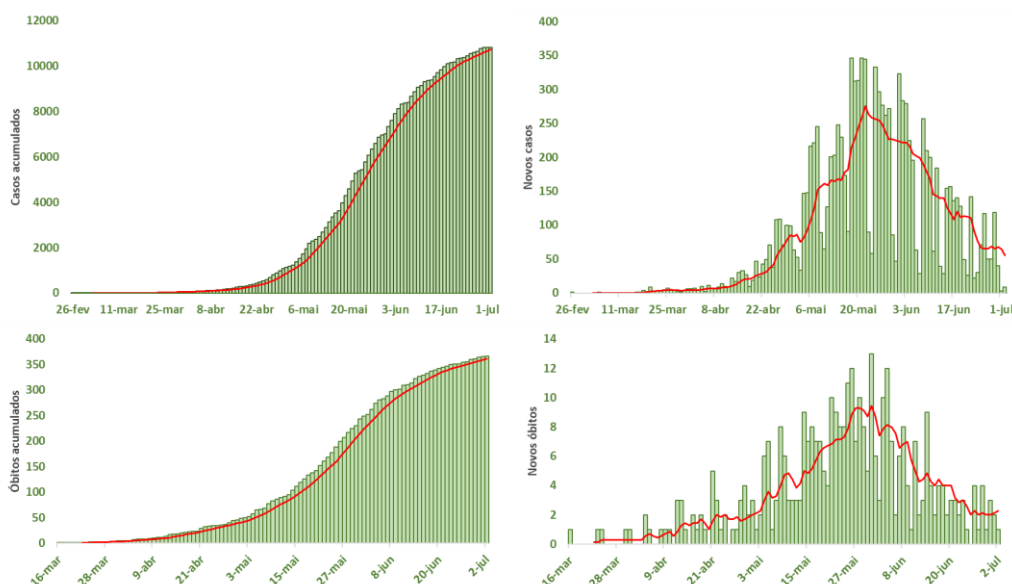
**Figura 13 – Novos óbitos na Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

Pelo comportamento dos óbitos na semana passada, conforme a Figura 12, a tendência é de crescimento para a próxima semana. Com relação aos óbitos acumulados entre semanas, os percentuais ficaram praticamente estáveis, em 20,75% (28/6 e 4/7) e 20,59% (21 a 27/7). Mas, considerando os números de novos óbitos, houve um crescimento, como mostra a Figura 13. Os óbitos registrados na semana 28/6 e 4/7 somaram 153, enquanto que semana totalizaram 186. Isso representa um aumento de 21,57%. Na semana passada houve o maior pico, no dia 30 de junho, de 46 mortes. Ainda na mesma semana, houve outro pico menor, agora de 42. É preciso atentar-se para os picos e a tendência de crescimento, com base nos dados da semana passada, no sentido de verificar se a perspectiva de início da estabilização, indicada na curva logarítmica do Estado para final de julho, ocorrerá. A Figura 14 mostra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa, acumulados e diários.

**Figura 14 – Casos e óbitos em João Pessoa**



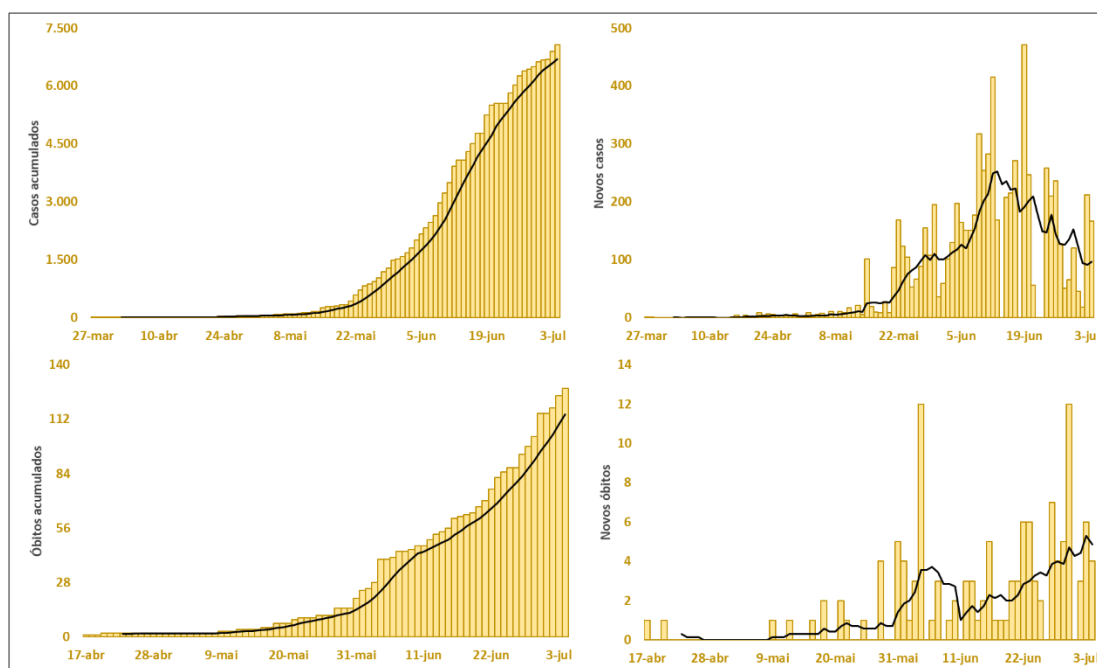
Fonte: Oliveira (2020)

**NOTA:** Os dados da cidade de João Pessoa foram extraídos da plataforma mantida pela Secretaria Municipal de Saúde – Prefeitura Municipal de João Pessoa. Porém, há divergência entre os dados publicados pelo Governo do Estado e Ministério da Saúde. Os dados foram coletados até o dia 3 de julho, disponíveis na plataforma.

Como mostra a Figura 14, a tendência de crescimento de casos e óbitos acumulados pode ser visualizada, gráficos - superior e inferior esquerdo. No entanto, esse crescimento é lento, o que induz um cenário de estabilização na zona de platô. As linhas de tendência desses quatro gráficos estão ajustadas segundo uma média móvel de sete períodos. É evidente, que a partir dos picos de casos e óbitos, registrados nos dias 27 e 31 de maio, respectivamente, as quedas dia a dia foram consecutivas. Isso cria um cenário altamente favorável para a consolidação do plano de flexibilização na cidade. Todavia, recomenda-se continuidade na vigilância e no atendimento das medidas protetivas adequadas. **ÓTIMO CENÁRIO** em João Pessoa. A Figura 15 ilustra os comportamentos de curvas para a cidade de Campina Grande.

**NOTA:** Os dados da cidade de Campina Grande foram extraídos da base do Ministério da Saúde. Contudo, existe uma divergência nos dados publicados pela Prefeitura Municipal de Campina Grande e pelo Governo Estadual. Por exemplo, comparando os dados de casos acumulados no dia 4 de julho, a diferença é de 833 casos e 1 óbito a mais do que divulga a prefeitura. Apelamos ao prefeito **Romero Rodrigues** e seu secretário de Saúde, **Filipe Reul**, que por gentileza, forneçam os dados, conforme ofício de solicitação já enviado. A finalidade é ter dados mais precisos e assim, aproveitar o potencial das ferramentas que estamos utilizando para ajudar a sociedade.

**Figura 15 – Casos e óbitos em Campina Grande**

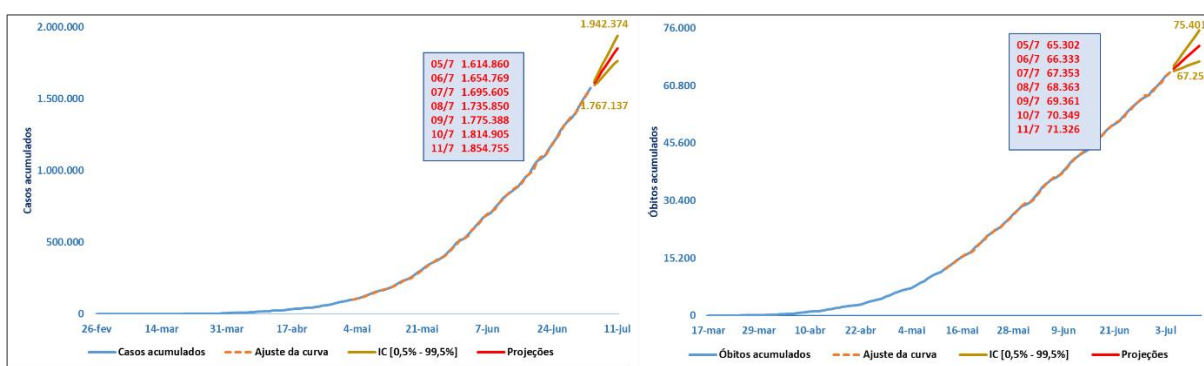


Fonte: Oliveira (2020)

De acordo com a Figura 15, a tendência de crescimento nos casos acumulados continua. Mas, houve um decréscimo no crescimento da semana anterior para a semana passada, reduzido, de 16,14% para 10,61%. Foram, respectivamente, 888 casos, contra 678. Houve um pico de 471 casos no dia 19 de junho. A partir desse dia, os casos diários vêm caindo.

Ainda sobre os casos acumulados, deve-se atentar se a queda diária não está relacionada com a redução na quantidade de testes. Caso contrário, há de fato quedas consecutivas entre dias, que permitem sinalizar uma possível estabilização na curva de casos. Os óbitos acumulados continuam decresceram. Na semana anterior o percentual de crescimento foi 40,3%, contra 36,17%, contra da semana passada, calculado no dia 4 de julho. A soma dos óbitos na semana anterior foi de 83. Na semana que se passou foram registradas 114 mortes. A curva crescente desses óbitos começou novamente a crescer a partir do dia 11 de junho, alcançando um novo pico no dia 30 de junho, poucos dias atrás. Os ajustes de curvas, linhas pretas, foram realizados de acordo com uma média móvel de 7 dias. A Figura 16 ilustra as projeções de casos e óbitos para o Brasil, período entre 5 e 11 de julho.

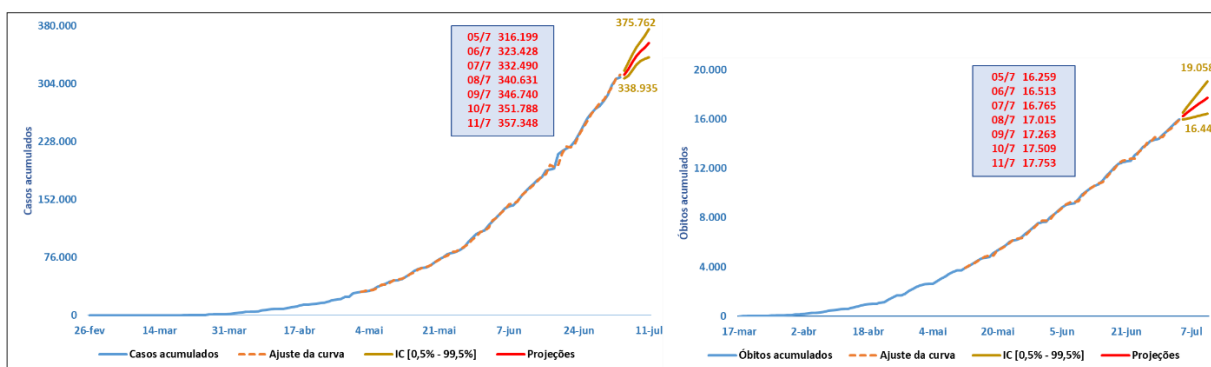
**Figura 16 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil**



Fonte: Oliveira (2020)

De acordo com as projeções ilustradas na Figura 16, os casos devem atingir 1,85 milhão até o fim dessa semana, podendo ficar entre 1,77 e 1,94 milhão, na margem de erro. Se a projeção de casos ocorrer, haverá um aumento de 17,61% sobre o dia 4 de julho. Os óbitos deverão ultrapassar 70 mil no dia 11 de julho, podendo estar entre 67,3 e 75,4 mil. Pela projeção, isso seria equivalente a um aumento de 16,42% sobre a semana passada. A Figura 17 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.

**Figura 17 – Projeções de casos e óbitos para São Paulo**

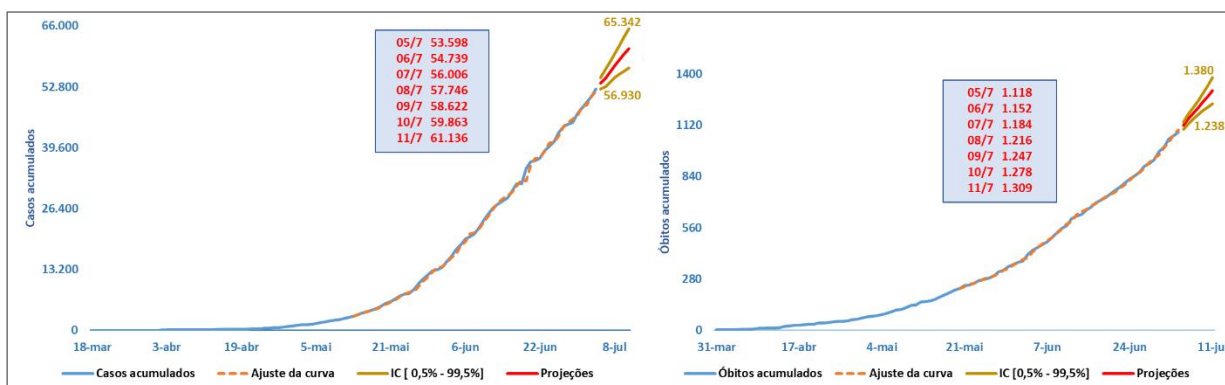


Fonte: Oliveira (2020)



Para São Paulo, são esperados 357.348 casos confirmados até o dia 11 de julho, podendo, na margem de erro, ficar entre 338.935 e 375.762. Caso a projeção se confirme, um aumento de 14,34% sobre os casos registrados no dia 4 de julho será registrado. Para os óbitos acumulados esperam-se que eles fiquem entre 16.448 e 19.058, com valor projetado em 17.753 mortes. Caso os óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 10,98%. Para concluir, a Figura 18 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

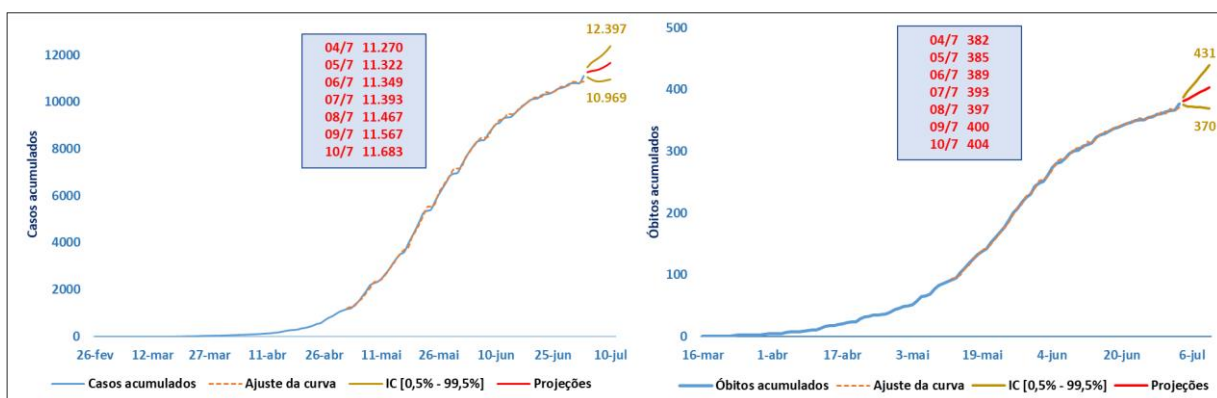
**Figura 18 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

A Paraíba deverá chegar a 61 mil casos em 11 de julho, podendo a estimativa ficar entre 56,9 e 65,3 mil registros. A persistir a projeção ao final dessa semana, um aumento de 16,8% deverá ser observado em relação ao registrado no dia 4 de julho. Com relação aos óbitos projetados, a expectativa é de 1.309 falecimentos, podendo a projeção ficar entre 1.238 e 1.380 dentro da margem de erro. Se a projeção se concretizar, um aumento de 21% terá sido registrado em relação ao número de óbitos acumulados registrado na semana passada. Os picos de óbitos nessa semana fizeram as projeções aumentar, já que o padrão de dados nas semanas que se antecederam não apontava para um grande aumento, com exceção da semana que registrou um pico de 40 óbitos, no dia 12 de junho. A Figura 19 ilustra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa.

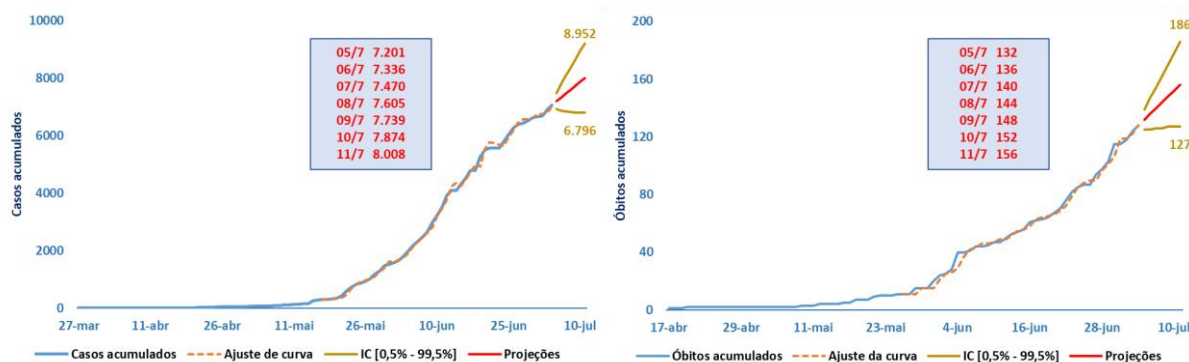
**Figura 19 – Projeções de casos e óbitos para João Pessoa**



Fonte: Oliveira (2020)

Para a cidade de João Pessoa foram coletados dados até o dia 3 de julho, pois há um atraso de dois dias em relação à data atual. Os casos projetados para o dia 10 de julho somam 11,6 mil, podendo variar entre 11 e 12,4 mil, na margem. Caso se realize a projeção, um aumento de 5% será registrado. Os casos subiram além do padrão, passando de 10.832, dia 2 de julho, para 11.129, dia 3, 297 casos de um dia para o outro. Para os óbitos acumulados, a expectativa pode variar entre 370 e 431, na margem intervalar, com projeção estimada em 404 óbitos no dia 10 de julho. Poderia haver um aumento de 7,16% em relação ao dia 3 de julho, caso essa projeção ocorresse. A Figura 20 ilustra os casos e óbitos para a cidade de Campina Grande.

**Figura 20 – Projeções de casos e óbitos para Campina Grande**



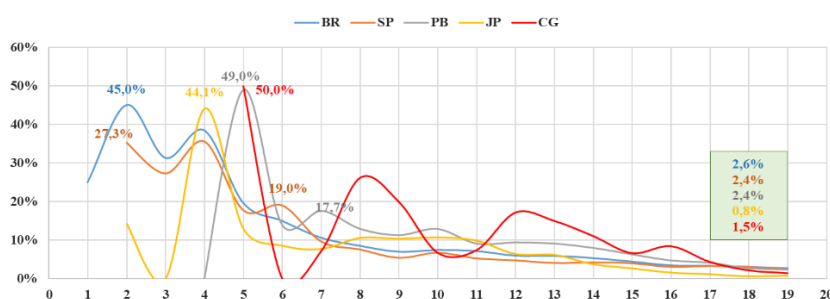
Fonte: Oliveira (2020)

Para Campina Grande, estima-se no dia 11 de julho cerca de 8 mil casos, podendo variar entre 6.976 e 8.952 casos, equivalendo a um aumento de 13,31% em relação ao dia 4 de julho, caso a expectativa venha a se confirmar. Para os óbitos acumulados a projeção é de 156, variando entre 127 e 186, na margem de erro. Caso a estimativa se confirme no dia 11 de julho, haveria um aumento de 21,9% em relação ao acumulado no dia 4 do mesmo mês. Ressalta-se que os dados usados nas projeções foram extraídos do Ministério da Saúde, já que há divergência com os números da Secretaria Municipal de Saúde.

## Taxas de crescimento

Nessa 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 21 ilustra as variações para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

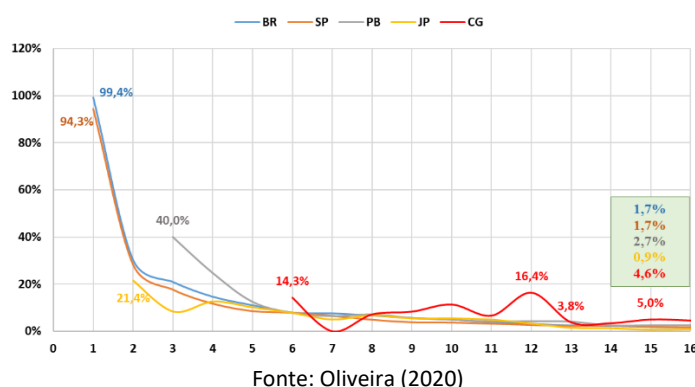
**Figura 21 – Variação diária média semanal de casos acumulados**



Fonte: Oliveira (2020)

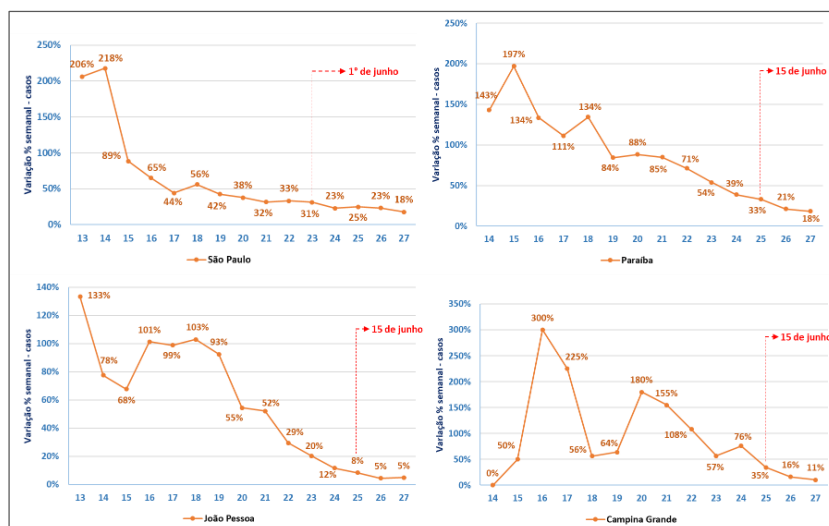
Segundo mostra a Figura 21, as variações diárias médias semanais, calculadas como a média das variações percentuais dia a dia na semana, estão estabelecidas, para a semana passada, em 2,6%; 2,4%; 2,4%; 0,8% e 1,5%; respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Com exceção da curva de casos de Campina Grande, que registrou grandes oscilações ao longo das 19 semanas, as demais seguiram um mesmo comportamento a partir da 11ª semana. Campina Grande, apesar das variações, apresenta na última semana, um dos menores percentuais. O destaque é João Pessoa, com um percentual muito baixo de crescimento, ou 0,8%, da penúltima para a última semana. É um bom sinal que a cidade já está começando a controlar o vírus. A Figura 22 ilustra o crescimento % para os óbitos.

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



Como mostra a Figura 22, Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram uma variação diária média na última semana de 1,7%; 1,7%; 2,7%; 0,9% e 4,6%; em ordem. Brasil e São Paulo reduziram essas taxas. A Paraíba se manteve estável. Campina Grande teve várias oscilações. Na semana 15, a cidade registrou uma variação de 5% e caiu para 4,6% na semana passada. O destaque é para a cidade de João Pessoa, com uma variação abaixo de 1%, precisamente 0,9% entre a penúltima e última semana. Na semana anterior, essa variação até ficou menor, 0,7%. Parece que João Pessoa estabilizou o crescimento dos óbitos. Mudanças nas variações semanais de casos e óbitos foram percebidas após a flexibilização? (Figura 23).

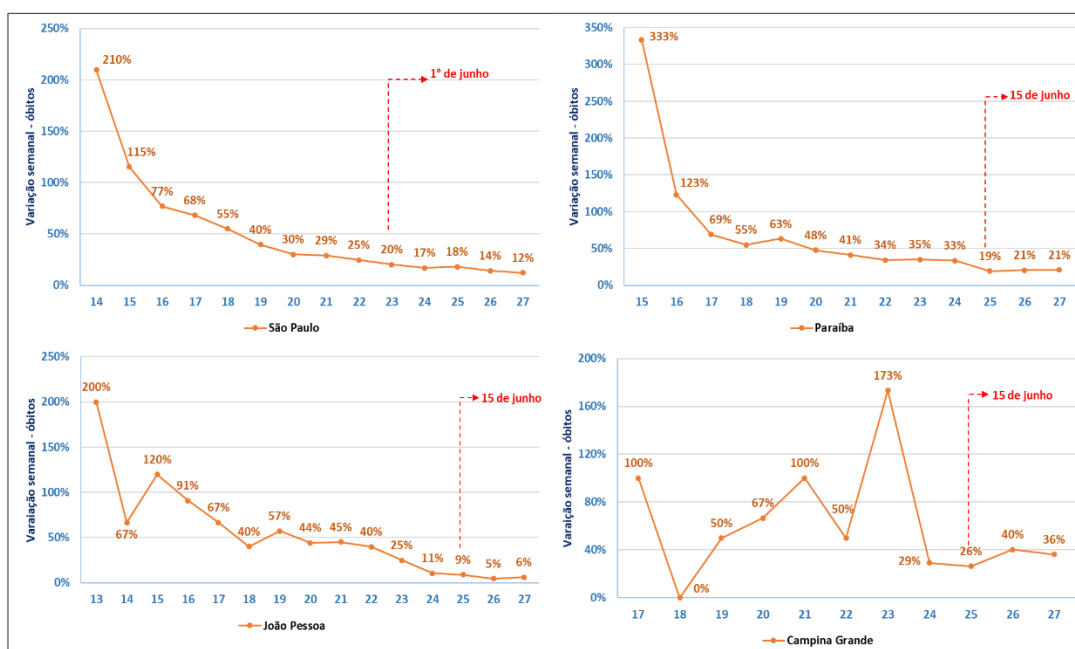
**Figura 23 – Variação semanal de casos, antes e após a flexibilização**



A Figura 23 demonstra se, após a implantação dos planos de flexibilização, houve aumento na evolução dos casos confirmados. Os gráficos mostram a variação, semana a semana, em % dos casos. As semanas são designadas como epidêmicas, segundo Ministério da Saúde. Ou seja, a semana 13 se refere aos dias entre 22 a 28 de março, de domingo a sábado, e assim por diante, até à semana atual em análise, a 27ª, que foi de 28 de junho a 4 de julho.

Sobre o comportamento das curvas de variações nos gráficos, as primeiras semanas foram excluídas da análise, devido aos elevados percentuais. Se mantidas as semanas, a visualização do comportamento ficaria comprometida para os baixos percentuais. As linhas em vermelho representam as datas de implantação dos planos de flexibilização, 1º de junho em São Paulo e 15 de junho para os demais. No início, São Paulo teve uma redução acentuada, mas após a semana epidêmica 20, as quedas têm sido mais lentas. Na Paraíba houve uma queda bastante acentuada entre essas semanas e hoje o Estado tem o mesmo percentual que São Paulo, 18%. João Pessoa apresenta o melhor desempenho. Houve uma maior variação no início, mas após a semana 18 a cidade reduziu bastante as taxas de crescimento. Hoje, ela atingiu a marca de 5%, reforçando que a estabilização dos casos parece bem mais próxima. Nos últimos 21 dias a cidade se manteve abaixo de 5%. Campina Grande, como já foi constatado, apresenta uma grande variação e tem oscilado bastante. Hoje, a variação está fixada em 11%. Por fim, para o momento, observa-se que após a implantação dos planos de abertura, não houve aumento no número de casos, mantendo-se o padrão de queda identificado antes da execução dos planos. Isso não exclui a chance de que os percentuais possam se elevar nos próximos dias. A Figura 24 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados.

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



Fonte: Oliveira (2020)

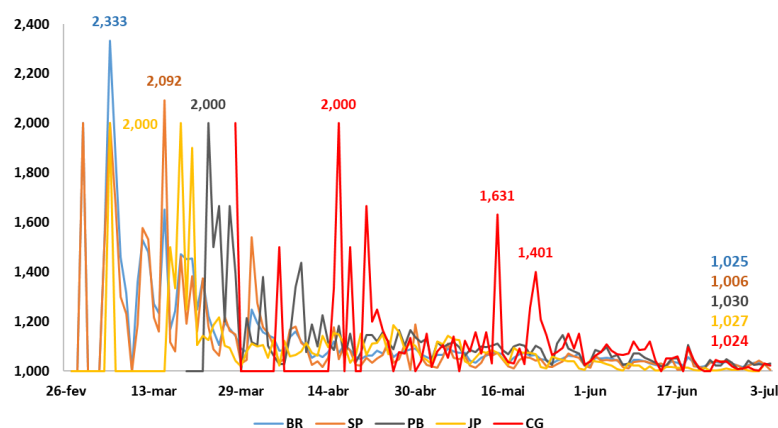
Ao contrário do que se observou nas variações semanais dos casos, em ao menos uma semana houve um aumento percentual. As reduções no Estado de São Paulo foram sistemáticas e hoje a última variação está em 12%. Porém, após a semana 23, constatou-se um aumento de 17% para 18% entre as semanas epidêmicas 23 e 24.

Na Paraíba, as quedas ao longo das semanas foram graduais. No entanto, após a reabertura, de acordo com os planos de flexibilização, implantados a partir de 15 de junho, observou-se um aumento de 19% para 21% nos óbitos. Na cidade de João Pessoa as quedas foram graduais a partir da semana 20. Após o dia 15 de junho, as variações foram de 5% para 6%. Apesar de esses percentuais serem baixos, houve o aumento de um ponto percentual quando o plano começou a ser executado, especificamente da primeira para a segunda fase. Campina Grande apresenta grandes variações percentuais nos óbitos. Após a reabertura o percentual se elevou para 40% e hoje, referente à semana passada, esse percentual caiu para 36%. É um percentual elevado ainda. Deve-se relevar que, segundo dados da instituição *Imperial College London*, em Londres, uma pessoa leva em média, 20 dias até o óbito, sendo 5 dias até a incubação do vírus, até 10 dias para a sua hospitalização, mais dez dias internada no hospital. Assim, existe um atraso no registro do óbito, sem incluir as questões de subnotificações e outros problemas que podem alterar a determinação da causa morte e dia de notificação, como por exemplo, a associações com a Síndrome Respiratória Aguda Grave – SRAG.

### Comportamento da transmissibilidade

A Figura 25 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 4 de julho, relacionando o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

Figura 25 – Efeito da transmissibilidade



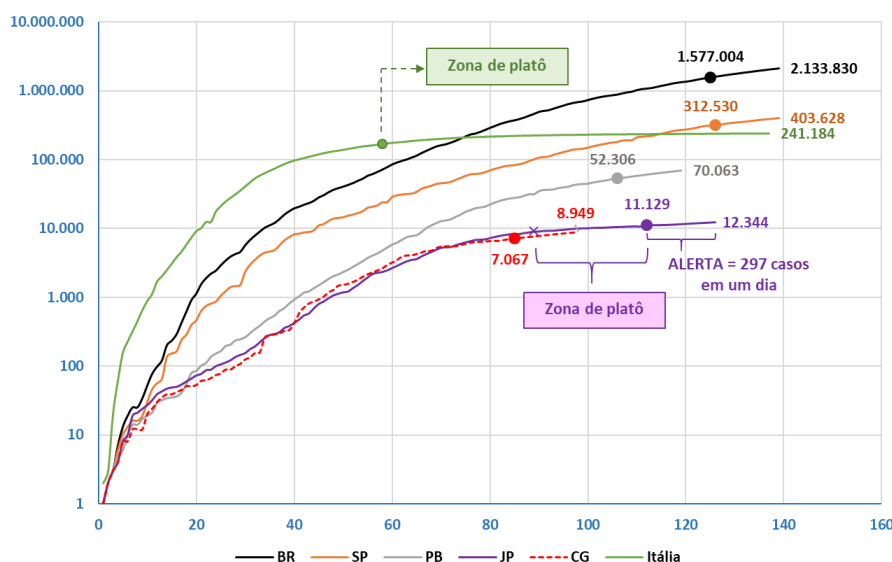
Fonte: Oliveira (2020)

Como ilustra a Figura 25, as médias da semana passada para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, ficaram em 1,026; 1,024; 1,024; 1,008; 1,015, respectivamente. No último dia da semana de avaliação, com exceção de João Pessoa (3 de julho), as taxas  $T_d$  estão em 1,025; 1,006; 1,030; 1,027; e 1,024. As taxas no dia não refletem necessariamente o padrão da semana, já que há uma sazonalidade no registro de casos na semana, ou seja, domingo e segunda são os dias de menores registros na semana. Se o  $T_d$  se aproximar de 1, significa que praticamente a transmissão está controlada, desde que essas aproximações sejam registradas por vários dias consecutivos, como por exemplo, durante 14 dias de quedas seguidas. João Pessoa vem tendo bons resultados, próximos de 1. Todavia, deve-se acompanhar a evolução, pois no dia 3 esse número subiu para 1,027. Um  $T_d$  acima desse valor foi registrado no dia 4 de junho, um mês atrás. Espera-se que esse sinal de crescimento não seja devido à reabertura.

## Curvas logarítmicas projetadas

A Figura 26 ilustra os casos acumulados com as projeções para 7 e 14 dias 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 26 – Curva logarítmica de casos



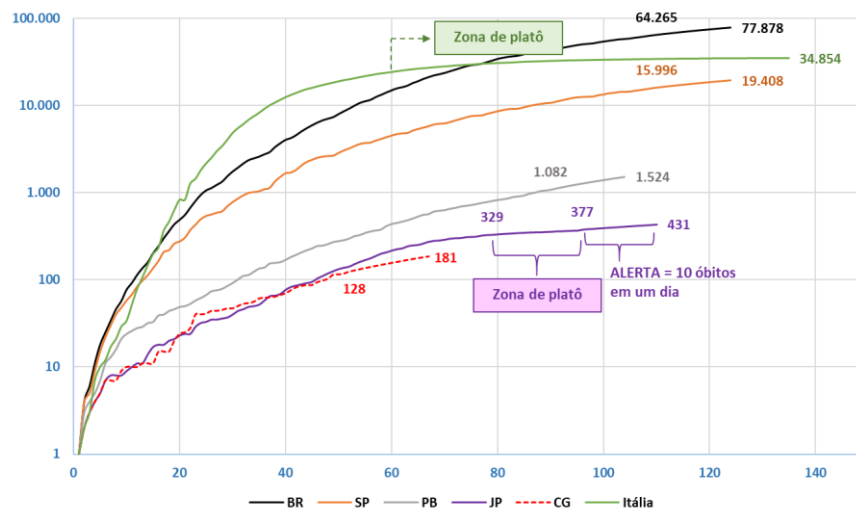
Fonte: Oliveira (2020)

A Figura 26 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 4 de julho. Os últimos valores representam 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. Brasil, São Paulo e Paraíba ainda sinalizam crescimento nas suas curvas de casos, considerados os dados dessa semana e as projeções à frente.

João Pessoa atingiu o maior pico de casos no 69º dia da escala, com 346 casos no dia. A partir do 90º dia, a cidade deu sinais de que estava estabilizando a curva, conforme mostra o gráfico, até os dados do dia 3 de julho, quando houve o registro de 297 casos. Um número maior que esse foi registrado a 40 dias atrás, 333 casos. Esse valor discrepante fez com que as projeções se elevassem, como mostra o deslocamento ascendente da curva. Considera-se que a curva de casos está estabilizando. No entanto, é preciso acompanhar para verificar se os casos irão aumentar nos próximos dias. Para Campina Grande, não é possível afirmar que a cidade está entrando na zona de platô, embora nos últimos dias tenha havido quedas consecutivas, mas com grandes oscilações. O pico de casos, 471, ocorreu 15 dias atrás. Por isso, é prudente que se aguarde alguns dias para detectar sinais de que a curva poderá entrar na zona de platô.

A Figura 27 ilustra as curvas logarítmicas para os óbitos acumulados, relacionando Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

**Figura 27 – Curva logarítmica de óbitos para Brasil, São Paulo e Paraíba**



Fonte: Oliveira (2020)

Com os dados da semana passada e as projeções de 14 dias à frente, construiu-se a Figura 27, que ilustra as curvas logarítmicas de óbitos. Como referência, a Itália, cujo pico de 919 óbitos ocorreu por volta do 40º dia. A partir do 60º dia, o país começou a entrar na zona de platô, e dessa forma conseguiu estabilizar as taxas de crescimento dos óbitos. Brasil e São Paulo estão com tendência de crescimento. Apesar de no boletim da semana passada ter-se vislumbrado a possibilidade de sinalização de uma possível estabilização no final de julho para São Paulo, na semana passada, em quatro dos sete dias, houve mais de 300 óbitos. Ao menos no curto prazo, não há uma sinalização mais clara de uma queda acentuada e consecutiva dos óbitos no Estado. A mesma análise é válida para a Paraíba, já que o Estado registrou os maiores picos de óbitos numa mesma semana e de toda a série, 46 no dia 30 de junho e 42 no dia 2 de julho. Portanto, a curva de óbitos para o Estado não sinaliza qualquer estabilização nos próximos 14 dias, uma vez que a inclinação da curva é influenciada por esses valores discrepantes.

Até então, semana 21 a 27 de junho, João Pessoa estava na zona de estabilização. Entretanto, na semana passada houve o registro de 10 óbitos, no dia 3 de julho. Isso fez com que a curva subisse um pouco. A variação entre as últimas semanas passou de 5% para 6%. Considera-se que a cidade ainda está na zona de platô. Contudo, a semana entre 5 e 11 de julho irá dar mais indícios sobre a manutenção da cidade na zona de platô, já que houve um valor mais atípico. Por isso, fica o alerta para as autoridades, no sentido de monitorar e atuar, quando preciso, para manter as quedas consecutivas observadas nos últimos 21 dias. Por fim, Campina Grande apresenta uma tendência de crescimento, uma vez que há bastante oscilação entre semanas. Por exemplo, após a reabertura, houve um aumento da variação entre as semanas epidêmicas 25 e 26, passando de 26% para 40% e agora, na semana 27 (passada) com 36%. É ainda uma alta variação, se comparada com a cidade de João Pessoa, que está com 6%. Assim, espera-se que haja um aumento de óbitos sem grandes reduções na taxa de variação semanal. A Tabela 1 mostra as projeções de 14 dias, de casos e óbitos, e suas margens intervalares para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa (17 de julho) e Campina Grande, previstas para o 18 de julho.



Tabela 1 – Projeções de casos e óbitos para 18 de julho

	Casos			Óbitos		
	0,5%	Projeção	99,5%	0,5%	Projeção	99,5%
<b>Brasil</b>	1.943.603	2.133.830	2.324.057	69.296	77.878	86.460
<b>São Paulo</b>	360.117	403.628	447.138	16.874	19.408	21.943
<b>Paraíba</b>	61.460	70.063	78.667	1.318	1.524	1.730
<b>João Pessoa*</b>	10.658	12.448	14.238	356	431	506
<b>Campina Grande</b>	6.128	8.949	11.770	128	185	241

\* Até o dia 17 de julho.

Fonte: Oliveira (2020)

## COMENTÁRIOS FINAIS

As projeções da semana passada e mais aquelas realizadas para 14 dias, foram precisas em sua totalidade. Em termos de assertividade dos modelos, foi um resultado muito bom. Para os casos projetados até o dia 11 de julho, espera-se que Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, tenham, respectivamente, 1,85 milhões; 357.348; 61.136; 11.683 e 8.008 mil casos confirmados. Em termos de óbitos, na mesma sequência, as projeções apontam para 71.320; 17.753; 1.309 mil; 404 e 156 falecimentos por COVID 19. Na variação diária média na semana, João Pessoa se destaca pelos baixos percentuais, 0,8% para casos e 0,9%. Significa que o crescimento diário médio na semana para casos e óbitos ficou abaixo de 1%, sendo um ótimo resultado. Sobre as variações de crescimento, semana a semana, observou-se que não houve aumento no número de casos após a implantação dos planos de reabertura, avaliados São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Contudo, quando os óbitos são avaliados, percebeu-se que após a reabertura, algumas semanas epidêmicas apresentaram aumento.

Por fim, sobre a estabilização na zona de platô, Brasil, São Paulo, Paraíba e Campina Grande, apresentam sinais de tendência crescente. Por outro lado, avaliando-se as curvas logarítmicas e as de novos casos e óbitos, pode-se afirmar que a cidade de João Pessoa se estabilizou na zona de platô. Agora, uma **ressalva** deve ser feita: no último dia de registro da semana houve 297 casos e 10 óbitos atípicos, que fizeram as curvas se elevarem um pouco, uma vez que os modelos de projeções ponderam os dados mais recentes. Deve-se verificar o comportamento dessas curvas na semana, buscando relacionar se esse aumento se correlaciona com o plano de reabertura na cidade. É bom lembrar que vários países, como os Estados Unidos, chegaram a estabilizar os casos, mas agora as taxas estão crescendo assustadoramente. Isso, pode alterar o direcionamento dessas curvas, uma vez que elas são sensíveis às medidas que vão de encontro às recomendações das autoridades de saúde ou mesmo à precipitação de planos inadequados de flexibilização.

Várias cidades do Brasil, como Brusque e Campinas, por exemplo, tiveram que retroceder às fases mais rigorosas das medidas de contenção. As atitudes da população e dos governantes podem comprometer a eficácia no alívio à pandemia. A imprensa mostrou bares lotados no bairro do Leblon, Rio de Janeiro, sem as pessoas respeitarem as regras básicas de prevenção. O Governo Federal vetou trechos do projeto de lei que obrigava o uso da máscara em igrejas, comércio, indústrias, escolas e presídios. Tais atitudes dificultam o combate ao vírus.



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, 06 de junho de 2020.

## **Agradecimentos**

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

## **Desenvolvimento**

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

## **Colaboração**

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

## **REFERÊNCIAS**

**FLAXMAN**, Seth; et al. Estimating the number of infections and the impact of nonpharmaceutical interventions on COVID-19 in 11 European countries. Imperial College London (30-03-2020)

**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 XI. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 29 de junho de 2020. 12 p.

**PREFEITURA MUNICIPAL DE JOÃO PESSOA**.

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

**Para citar este boletim:**

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