



OBJETIVO

A publicação deste boletim informativo tem por objetivo apresentar as projeções semanais para os casos e óbitos confirmados de Coronavírus. 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 **09 de outubro** e projetam as estimativas no período entre **10 e 16 de outubro**. Para outras informações sobre o COVID-19 na Paraíba, favor acessar a nossa plataforma, no site:

covid19.cct.ufcg.edu.br

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 importância das medidas de proteção; subsidiar os planos de retomada das atividades socioeconômicas; instalar hospitais de campanha; etc.

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, prognósticos e curvas logarítmicas.

Projeções realizadas entre 3 e 9 de outubro

Conforme o Boletim 77, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCG, sobre as projeções entre 03 e 09 de outubro, os casos estimados para o Brasil foram 21,53 milhões e 601,51 mil óbitos. Os valores reais, na margem de erro, ficaram em 21,57 milhões de casos e 600,83 mil falecimentos. Já em São Paulo, os casos projetados foram 4,37 milhões e 151,1 mil óbitos, quando os verdadeiros valores ficaram em 4,38 milhões de casos e 150,73 mil óbitos. Na Paraíba, as projeções foram 442,77 mil casos e 9.336 óbitos. Os valores reais foram 443 mil casos e 9.341 óbitos. Já para João Pessoa, os casos e óbitos projetados foram 106,59 mil e 2.916. Os valores reais ficaram em 106,47 mil e 2.917, em ordem. Para Campina Grande, 45.887 casos e 1.136 óbitos foram projetados. Os valores ficaram em 45.589 e 1.141, respectivamente. Considerando as projeções de sete dias, 100% delas ficaram na margem de erro. As projeções dia a dia também foram todas assertivas. Sobre as projeções de 14 dias, para casos e óbitos acumulados no Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, 100% delas foram precisas. A taxa de acerto reduziu em razão dos números discrepantes de casos registrados 15 dias atrás.

Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University*–JHU/CSSE (2021), dados de 11 de outubro, o mundo registrou 238,14 milhões de casos, 4,86 milhões de óbitos e 6,49 bilhões de doses aplicadas. Em número de casos, o Brasil ocupa o terceiro posto, e em óbitos, o segundo lugar. Em doses aplicadas (dose única), conforme a fonte Our World in Data, dados de 09 de outubro, o Brasil ocupa a 4ª posição, com 248,2 milhões. Em números relativos, ocupa o 9º posto, com 115,99 doses/100 pessoas (9 de outubro). O país tem 46,1% da população completamente vacinada. Alguns números do país são:



O **Brasil** registrou 21,57 milhões de casos. A média de casos é de 36.480 nos 592 dias, desde o primeiro registro. Na semana passada, a média móvel caiu de 16.545 para 15.438, queda de 6,69%. Os óbitos ultrapassaram os 600 mil, média de 1.054/dia, desde o primeiro. O pico diário de óbitos foi registrado em 6 de abril, 4.249. Semana passada, a média móvel de 7 períodos ficou em 444 óbitos por dia, redução de 11,73% na média móvel semanal. A taxa de letalidade, que é o número de óbitos pelo o de casos confirmados, está em 2,8 %. A taxa de recuperação sobre os casos confirmados foi de 95,83%. Conforme a fonte Our World in Data, as doses aplicadas (1ª dose + 2ª dose + dose única) no país somaram 248,23 milhões.

De acordo com o website Worldometer (2021), o Brasil lidera na América do Sul em casos, novos casos, casos ativos, óbitos, novos óbitos, recuperados e testes aplicados. O índice de resiliência (RESR), que é a relação entre o número de recuperados e o total de óbitos no Brasil, é 34,4. O Brasil realizou 63,78 milhões de testes, ou 297.342 testes por milhão de habitantes. Em ordem, o país ocupa os postos 14º e 123º. O Estado de **São Paulo** ainda lidera os números entre os Estados.



São Paulo registrou quase 4,38 milhões de casos, média de 7.403 por dia e pico de 27.706, atingido no dia 18 de junho. Foram registrados 150,73 mil óbitos, média de 264 por dia. O pico de óbitos foi atingido no dia 6 de abril, 1.389 perdas. A letalidade está em 3,4%. A taxa de isolamento, nos dias úteis da semana, variou entre 38% e 45%. Na sequência, os números na **Paraíba**.



A taxa de crescimento de casos na Paraíba, considerando a soma dos casos nas semanas 3 a 9 de outubro (990) e 26 de setembro a 02 de outubro (989), teve uma queda de 0,1%. Sobre os casos acumulados na semana passada, as elevações foram de 0,22% e 0,24% sobre os dados de 02 de outubro e 25 de setembro, 15 dias atrás, respectivamente. As médias diárias de casos e óbitos, desde o primeiro dia de registro, são 777 e 17. João Pessoa e Campina Grande somam 34,32% dos casos e 43,44% dos óbitos. O pico de casos na Paraíba foi registrado em 10 de junho deste ano, 3.911 no mesmo dia. As médias diárias na semana, casos e óbitos no Estado, em ordem, foram 141 e 4. A taxa de letalidade é de 2,1%. A taxa RESR é de 35,87. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, as taxas de ocupação de leitos estão em 14% e 25% para enfermaria e UTI, em ordem. Foram aplicadas cerca de 4.401.777 doses de vacinas, 1.544.892 vacinados com a segunda dose + dose única, que é 38,06% da população. As Figuras 1 – 4 ilustram o desempenho Estado, comparado com os demais em casos, óbitos, incidências, letalidade e mortalidade.

Figura 1 – Casos e incidência por 100 mil

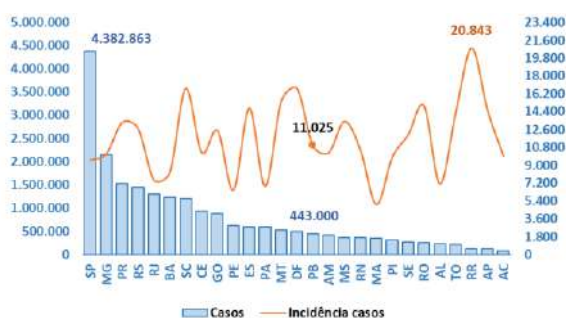
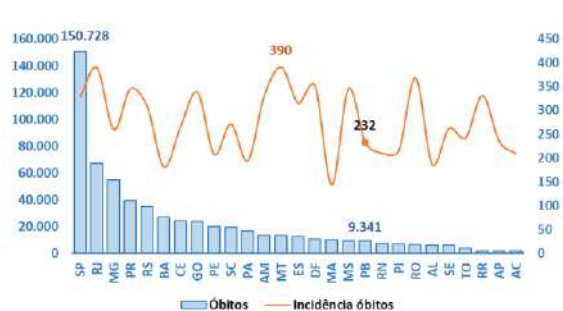


Figura 2 – Óbitos e incidência por 100 mil



Fonte: Oliveira (2021)

Nos casos confirmados, em números absolutos, a Paraíba ocupa o 15º lugar. Na incidência de casos por 100 mil habitantes, o Estado ocupa o 14º posto. Em óbitos acumulados, o Estado está em 18º. Na incidência de óbitos por 100 mil habitantes, a Paraíba está em 19º. No aspecto letalidade, a do Estado é 2,1% (20º). A maior taxa é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba está em 2.325 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 19º lugar neste quesito.

Figura 3 – Letalidade

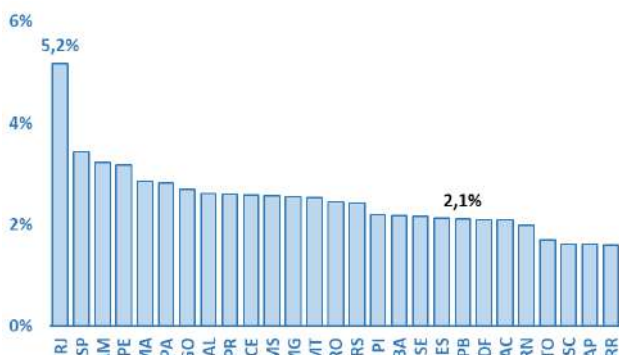
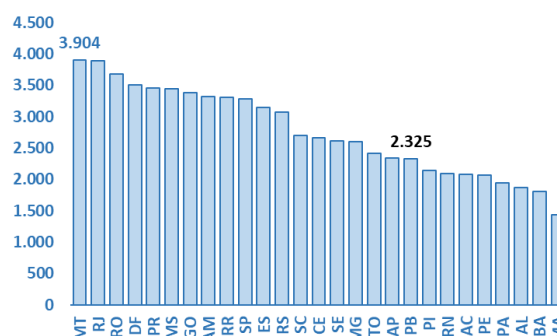


Figura 4 – Mortalidade/1 milhão de habitantes

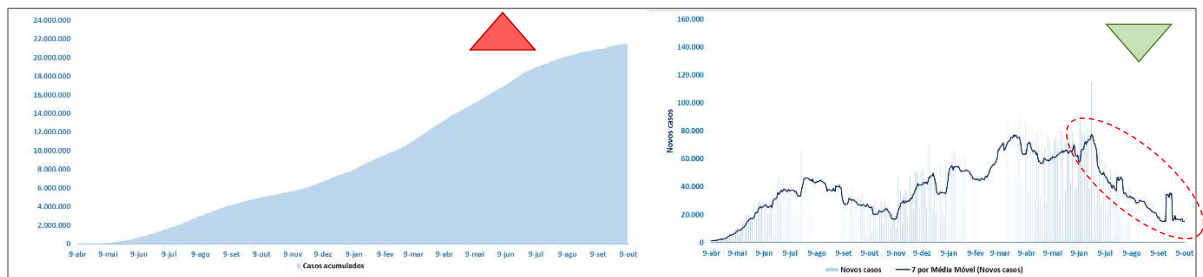


Fonte: Oliveira (2021)

Novas projeções para o período entre 10 e 16 de outubro

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 10 e 16 de outubro. Os primeiros cinco gráficos ilustram as tendências para a semana. As linhas destacadas nos gráficos representam a média móvel de 7 dias. A Figura 5 ilustra os casos acumulados e diários e as tendências para o Brasil, dados até 9 de outubro.

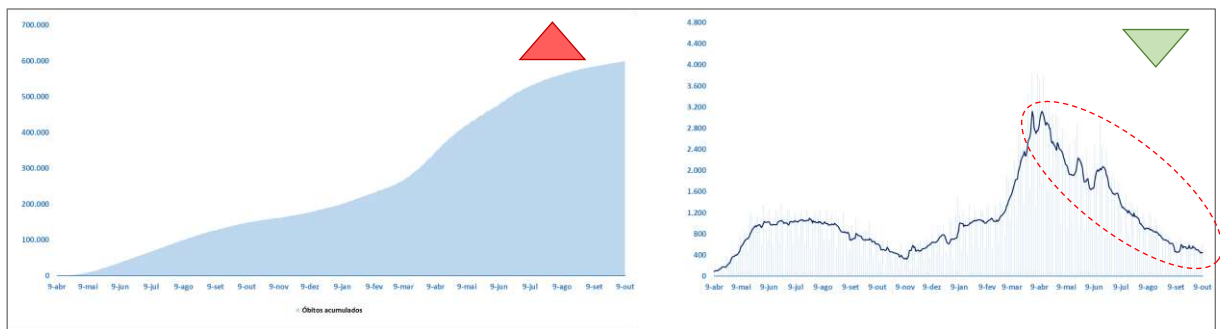
Figura 5 – Casos acumulados e novos casos no Brasil



Fonte: Oliveira (2021)

Na Figura 5, observa-se que a curva de casos acumulados continuará a subir. De acordo com a linha de tendência azul, ambas ajustadas por uma média móvel de 7 períodos, considerando os dados até o dia 9 de outubro, gráfico ao lado, houve uma redução na curva acima de 5%. Portanto, a tendência de queda dos novos casos poderá ser observada nessa semana. A Figura 6 mostra o comportamento das curvas para óbitos acumulados e os novos óbitos.

Figura 6 – Óbitos acumulados e novos óbitos no Brasil



Fonte: Oliveira (2021)

No gráfico de óbitos acumulados, Figura 6, a tendência é de crescimento. O número de óbitos caiu na semana passada, segundo o gráfico à direita. A expectativa de estabilidade nos óbitos não se confirmou. Registrou-se uma diminuição de 11,83%, portanto, acima de 5%. Nessa semana, a tendência é de queda dos novos óbitos. A média móvel de sete dias caiu de 503 óbitos, para 444 na semana.

A Figura 7 ilustra os casos acumulados e novos casos para São Paulo. A linha de tendência, ajustada por uma média móvel de sete períodos, proximamente reflete o que ocorreu nos últimos sete dias.

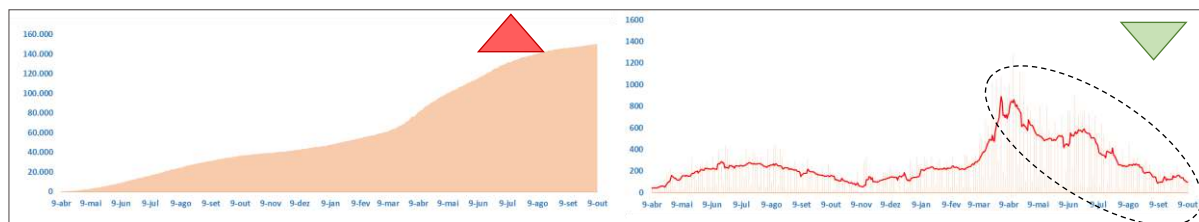
Figura 7 – Casos acumulados e novos casos em São Paulo



Fonte: Oliveira (2021)

Para essa semana, a tendência de casos acumulados é de alta para o Estado de São Paulo. Para os novos casos, a tendência de queda, apontada na semana passada, não foi confirmada. Nessa semana, a tendência é de alta, uma vez que a elevação foi de 62,13%, ou seja, acima do ponto de corte, que é de 5%. Porém, no último dia houve um dado atípico, que foi o registro de 4.724 casos, possivelmente dados represados. A Figura 8 ilustra as curvas de óbitos no Estado.

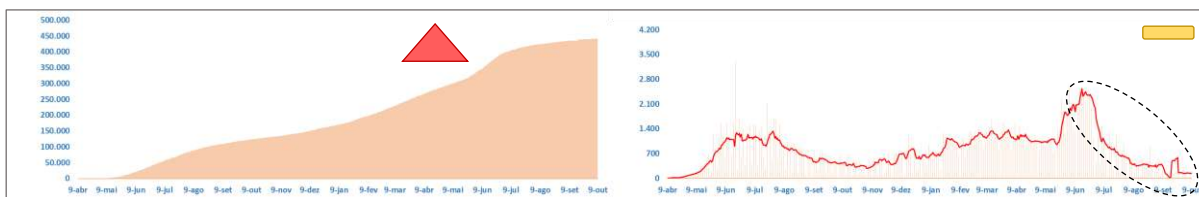
Figura 8 – Óbitos acumulados e novos óbitos em São Paulo



Fonte: Oliveira (2021)

De acordo com a Figura 8, gráfico à esquerda, a tendência de óbitos acumulados para São Paulo é de subida. Com respeito aos novos óbitos, a tendência de estabilidade, sinalizada na semana passada, não foi confirmada. Houve uma redução de 69,75% dos novos óbitos, comparadas as últimas duas semanas. Nessa semana, a tendência é de queda dos óbitos. A média móvel ficou abaixo dos 100 óbitos/dia, precisamente 97. A Figura 9, na sequência, ilustra os casos acumulados e novos casos para a Paraíba, em linha ajustada por uma média móvel de 7 períodos.

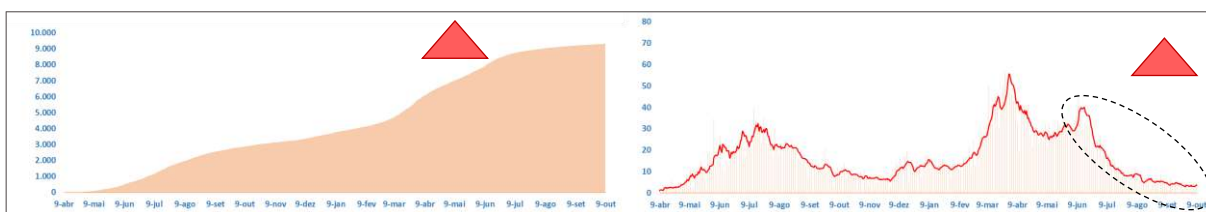
Figura 9 – Casos acumulados e novos casos na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

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 queda para a semana passada se confirmou, porém dentro da zona de estabilidade. Para essa semana, espera-se uma estabilização dos novos casos. A Figura 10 ilustra as curvas de óbitos acumulados e novos óbitos para o Estado da Paraíba, ao lado direito, a curva ajustada por uma média móvel de 7 períodos.

Figura 10 – Óbitos acumulados e novos óbitos na Paraíba

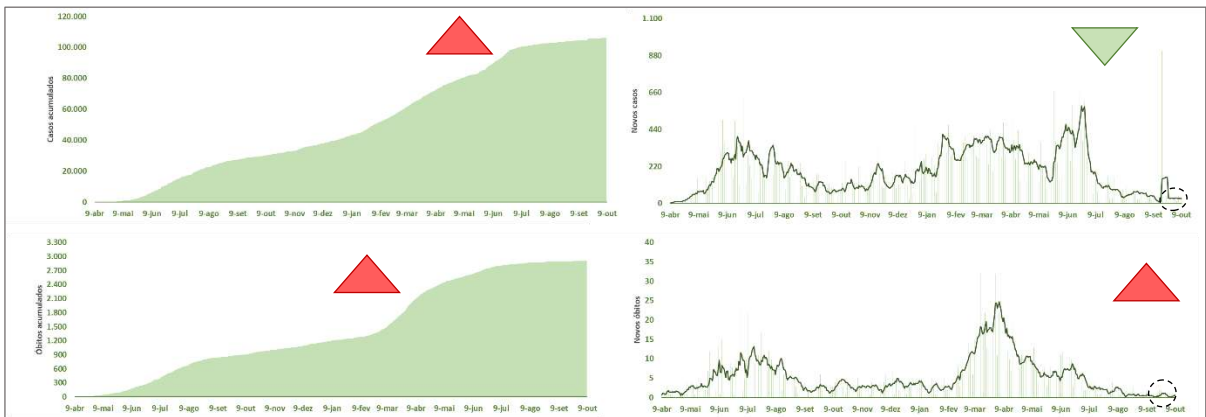


Fonte: Oliveira (2021)

Pelo comportamento dos óbitos acumulados, conforme a Figura 10, a tendência é de que eles continuem crescendo na próxima semana. Na semana anterior, os novos óbitos foram 22. Semana passada, a quantidade subiu para 27 óbitos. A média móvel de 7 dias no Estado subiu para 4 óbitos/dia, sinalizando uma tendência de alta neste indicador. A tendência de novos óbitos para essa semana é de alta. A Figura 11 ilustra os casos e óbitos para João Pessoa, sendo acumulados e diários.

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 sinaliza uma tendência de queda. Segundo dados da semana passada, a tendência de estabilidade não se confirmou, já que a queda foi superior a 5%. A cidade passou de 219 casos, para 199. Na curva de óbitos, a tendência de crescimento para o acumulado continuará. Entre 26 de setembro e 2 de outubro foram registrados 2 novos óbitos, contra 4 da semana passada. Para essa semana, espera-se uma tendência de elevação dos novos óbitos.

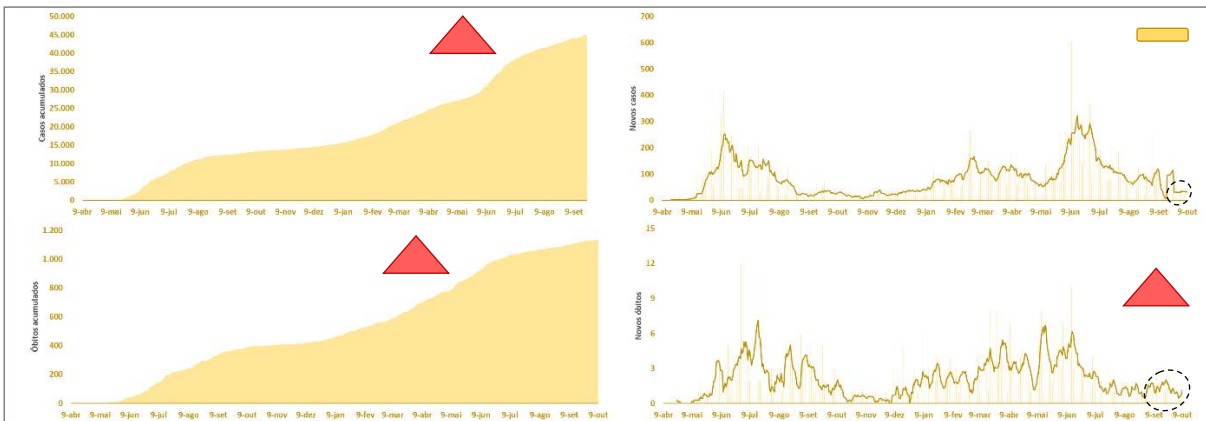
Figura 11 – Casos e óbitos em João Pessoa



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 12 ilustra as curvas para a cidade de Campina Grande. Conforme a figura, os casos acumulados deverão crescer, gráficos - superior e inferior esquerdo. A tendência dos casos novos é de estabilidade. Na semana passada, eles totalizaram 210, contra os 219 da semana anterior. A tendência de óbitos acumulados é de alta. Na semana passada, a soma de novos óbitos foi 8, contra 6 da semana anterior. Para a semana, a tendência de novos óbitos é de alta.

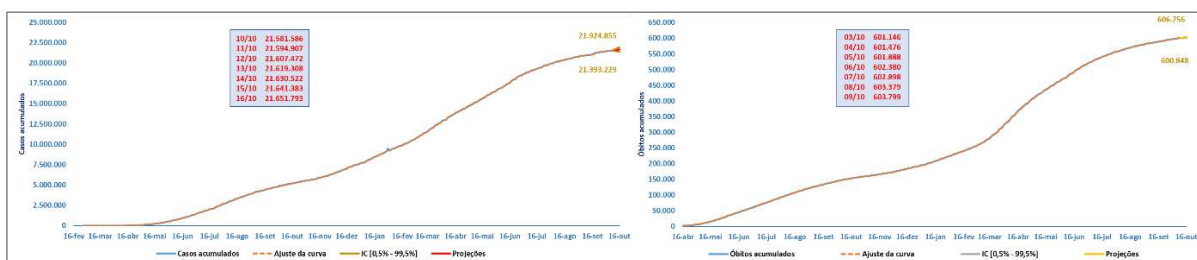
Figura 12 – Casos e óbitos em Campina Grande



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 13 ilustra as projeções de casos e óbitos acumulados para o Brasil, período entre 10 e 16 de outubro.

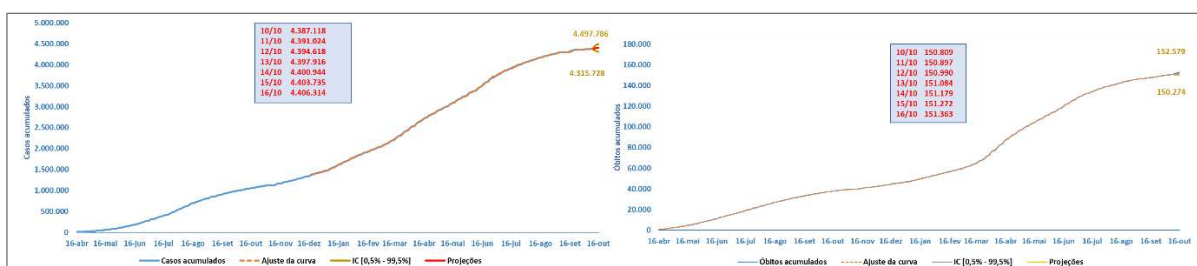
Figura 13 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil



Fonte: Oliveira (2021)

A projeção de casos para o Brasil, segundo Figura 13, é de 21,65 milhões para 16 de outubro, podendo chegar a 21,92 milhões, o que seria um aumento de 0,39% sobre os casos de 9 de outubro. Os óbitos poderão chegar a 606,76 mil, projetados em 603,8 mil. Caso ocorra essa projeção, uma alta de 0,49% seria evidenciada sobre os dados de 09 de outubro. A Figura 14 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.

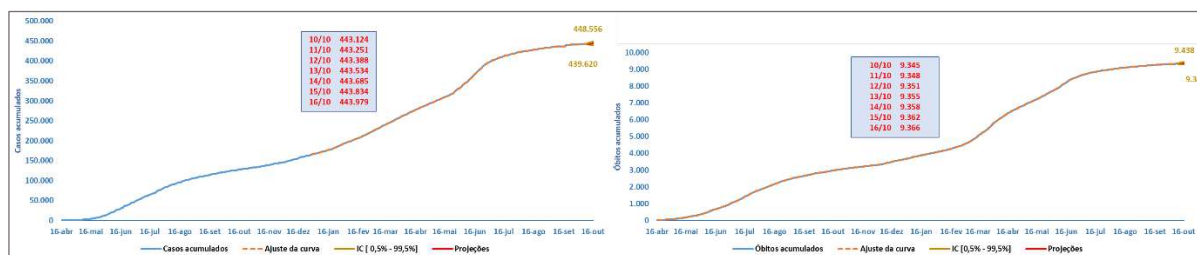
Figura 14 – Projeções de casos e óbitos para São Paulo



Fonte: Oliveira (2021)

Para São Paulo, são esperados 4,41 milhões de casos até 16 de outubro. Na margem de erro, eles podem alcançar 4,5 milhões. Caso essa projeção se realize, um aumento de 0,54% sobre os casos de 09 de outubro seria registrado. Para os óbitos acumulados, a projeção é 151,36 mil, podendo chegar a 152,58 mil, na margem de erro. Caso esses óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 0,42% até 16 de outubro. A Figura 15 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

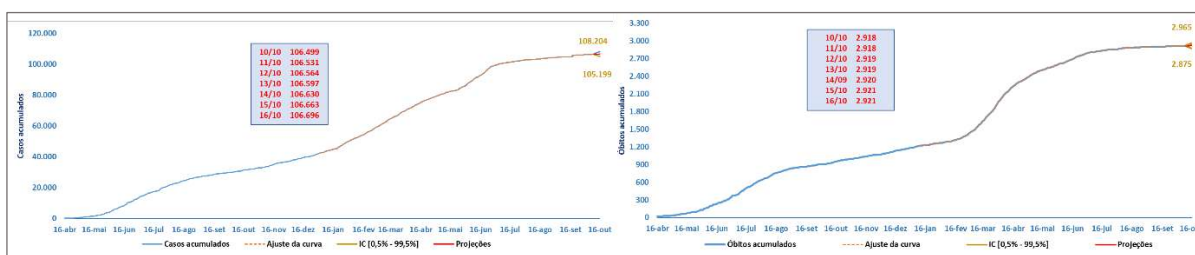
Figura 15 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Paraíba deverá registrar 443,98 mil casos, podendo alcançar, na margem, 448,56 mil até 16 de outubro. A persistir essa projeção, um crescimento de 0,22% deverá ser observado em relação ao dia 09 de outubro. Com relação aos óbitos, são esperados 9.366, podendo atingir 9.438, na margem de erro. Caso essa projeção se concretize, um aumento de 0,27% terá sido registrado em relação aos óbitos acumulados na semana passada. A Figura 16 ilustra os casos e óbitos para a cidade de João Pessoa.

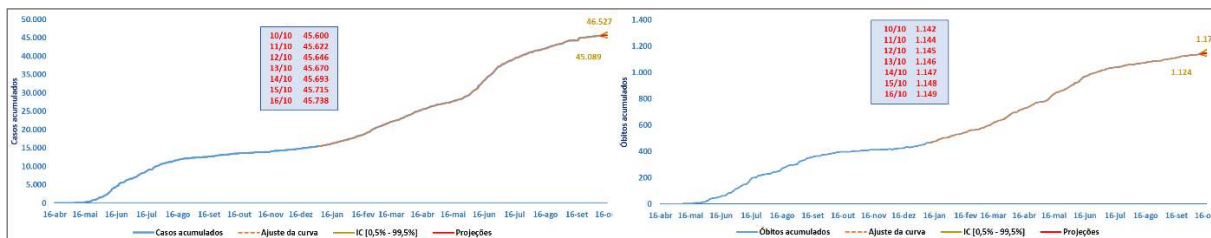
Figura 16 – Projeções de casos e óbitos para João Pessoa



Fonte: Oliveira (2021)

Os casos projetados para o dia 16 de outubro somarão 106,7 mil, podendo alcançar 108,2 mil, na margem. Caso a projeção se realize, uma alta de 0,21% seria registrada. Para os óbitos, a projeção é de 2.921, podendo chegar a 2.965, na margem intervalar. Haveria um aumento de 0,14% em relação ao dia 09 de outubro, 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



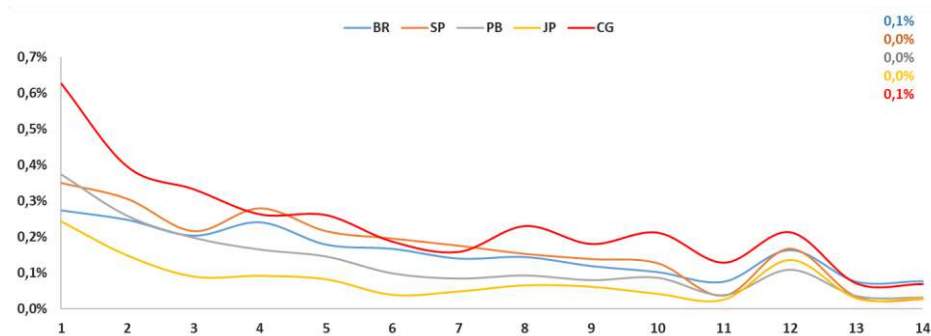
Fonte: Oliveira (2021)

Para Campina Grande, estima-se, no dia 16 de outubro, 45,74 mil casos, podendo chegar a 46,53 mil, equivalendo a um acréscimo de 0,33% sobre os dados de 09 de outubro, se essa expectativa se confirmar. Para os óbitos acumulados, a projeção é de 1.149, podendo chegar, na margem, a 1.173 perdas. Caso essa estimativa se concretize, haveria uma alta de 0,7%, se comparada com o dia 09 de outubro.

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.

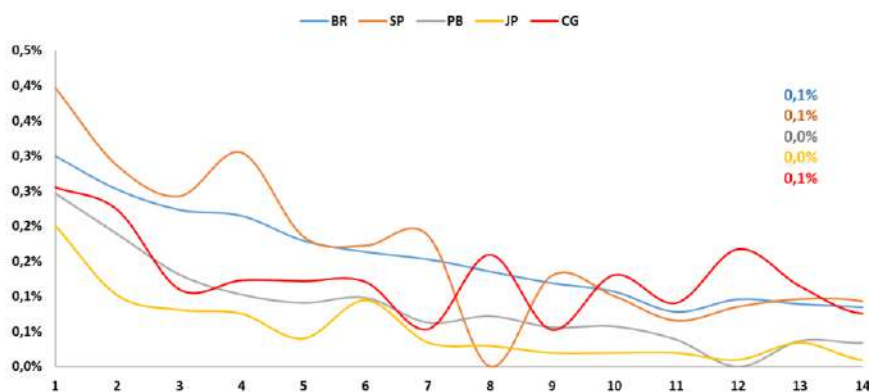
Figura 18 – Variação diária média semanal de casos acumulados



Fonte: Oliveira (2021)

Para facilitar a visualização das curvas, foram consideradas as últimas 14 semanas. Segundo a Figura 18, as variações diárias médias semanais, calculadas como sendo a média das variações percentuais, dia a dia na semana, estão estabelecidas, para a semana passada em, 0,1% - 0,0% - 0,0% - 0,0% - 0,1%, respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Comparando os dados da semana passada com os da anterior, as taxas se mantiveram estáveis. A Figura 19 mostra a variação diária percentual para os óbitos.

Figura 19 – Variação diária média semanal de óbitos acumulados

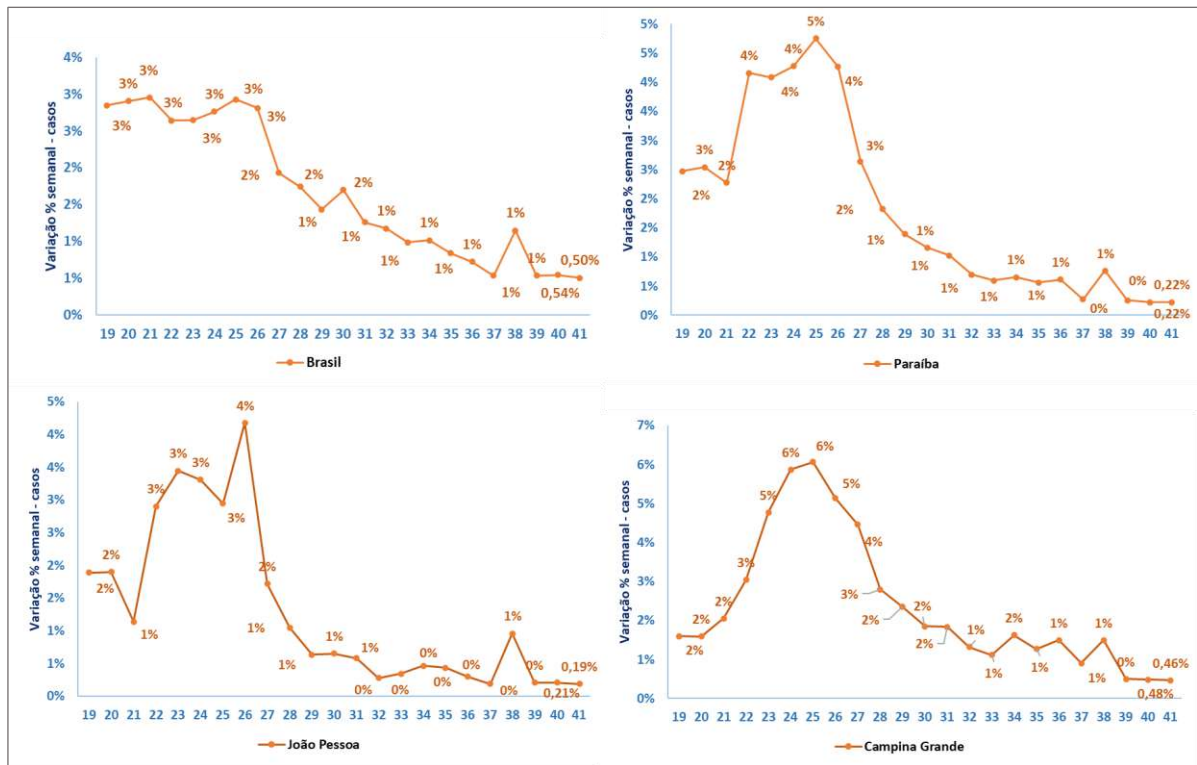


Fonte: Oliveira (2021)

Como mostra a Figura 19, Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande tiveram uma variação diária média na última semana de 0,1% - 0,1% - 0,0% - 0,0% - 0,1%; em ordem. Na semana anterior à passada, os dados foram 0,1% - 0,1% - 0,0% - 0,0% - 0,1%. Comparando os dados, o gráfico mostra estabilidade em todas as taxas.

Na Figura 20 são ilustrados os percentuais semanais de casos e de óbitos. Os boletins passados mostravam uma linha vermelha, equivalente a semana de início do plano de flexibilização no Estado da Paraíba em 2020, que foi a 25ª, exceção ao Brasil. Porém, o gráfico agora mostra os dados das últimas 23 semanas, não incluindo a semana de implantação do Plano Novo Normal.

Figura 20 – Variação semanal de casos

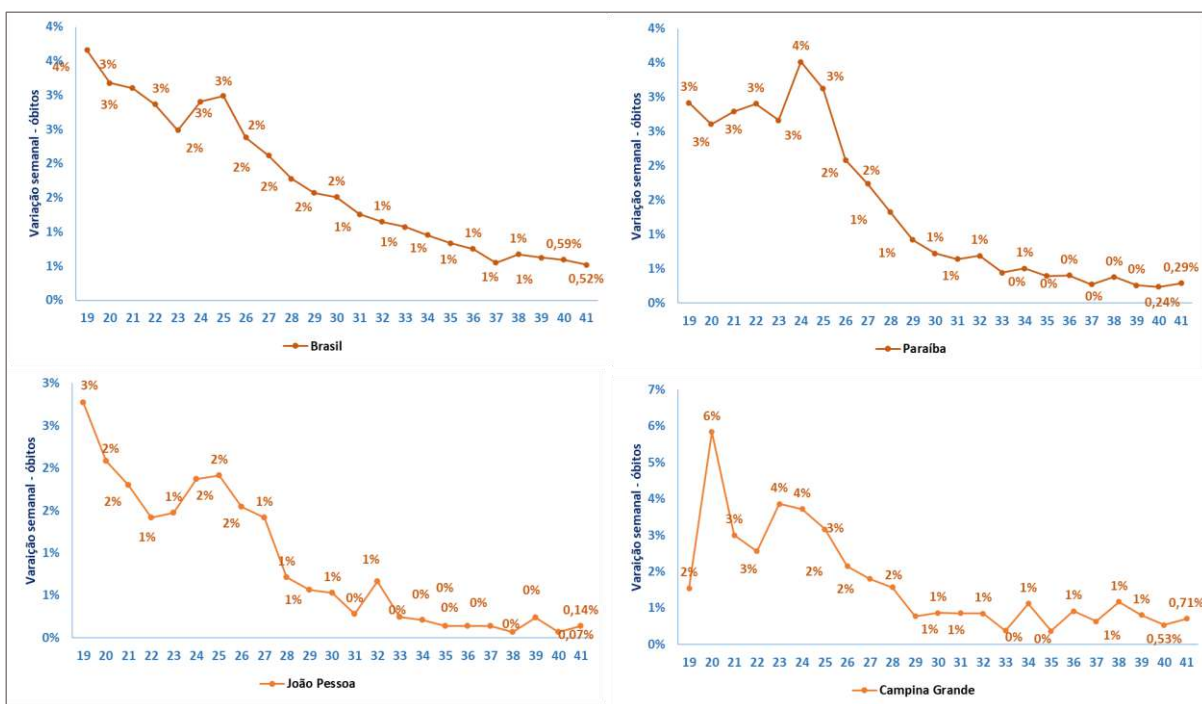


Fonte: Oliveira (2021)

A partir da virada do ano, as semanas epidêmicas começam a ser contadas da primeira (1). Todas as taxas tiveram reduções, com exceção da Paraíba, que se manteve estável. A taxa semanal dos casos nas últimas duas semanas epidêmicas foi apresentada com duas casas decimais, que se referem aos sete dias da semana. A semana epidêmica 35, por exemplo, vai de 23 a 29 de agosto, e assim por diante.

A Figura 21 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados. Todas as unidades de análise apresentaram elevações em suas taxas, com exceção do Brasil, que registrou uma pequena queda percentual. João Pessoa elevou de dois para sete óbitos, comparadas as duas últimas semanas.

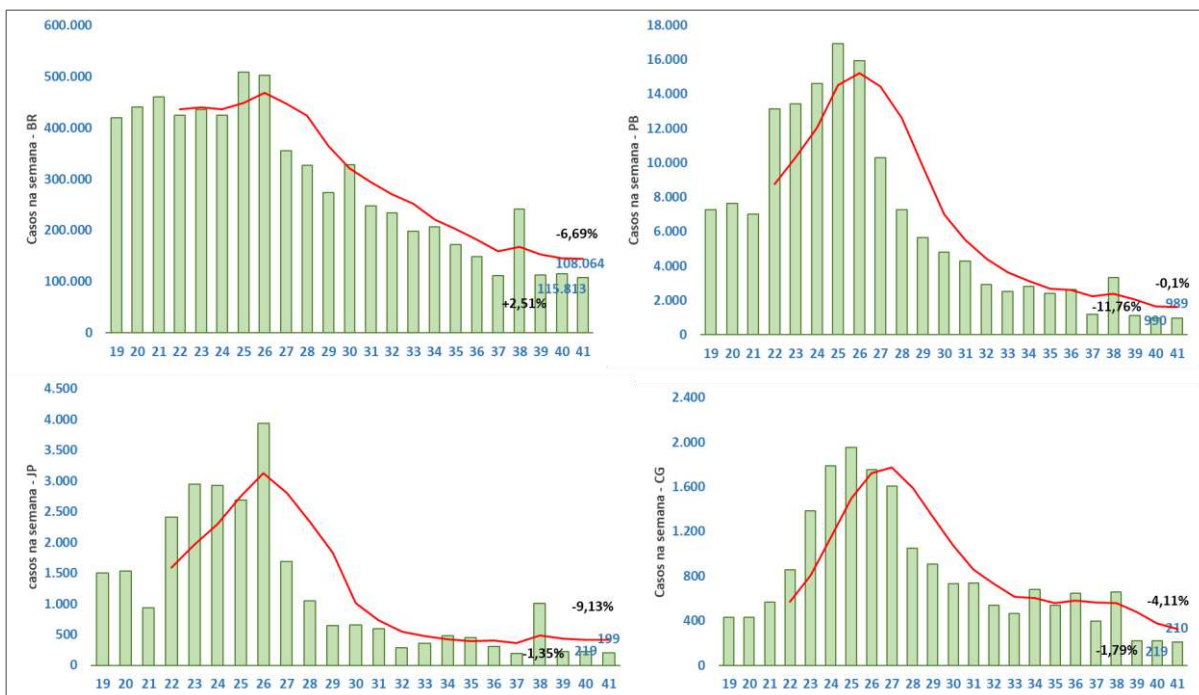
Figura 21 – Variação semanal de óbitos



Fonte: Oliveira (2021)

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 taxas representam o crescimento dos novos casos e óbitos entre as semanas. As variações são calculadas entre duas semanas consecutivas.

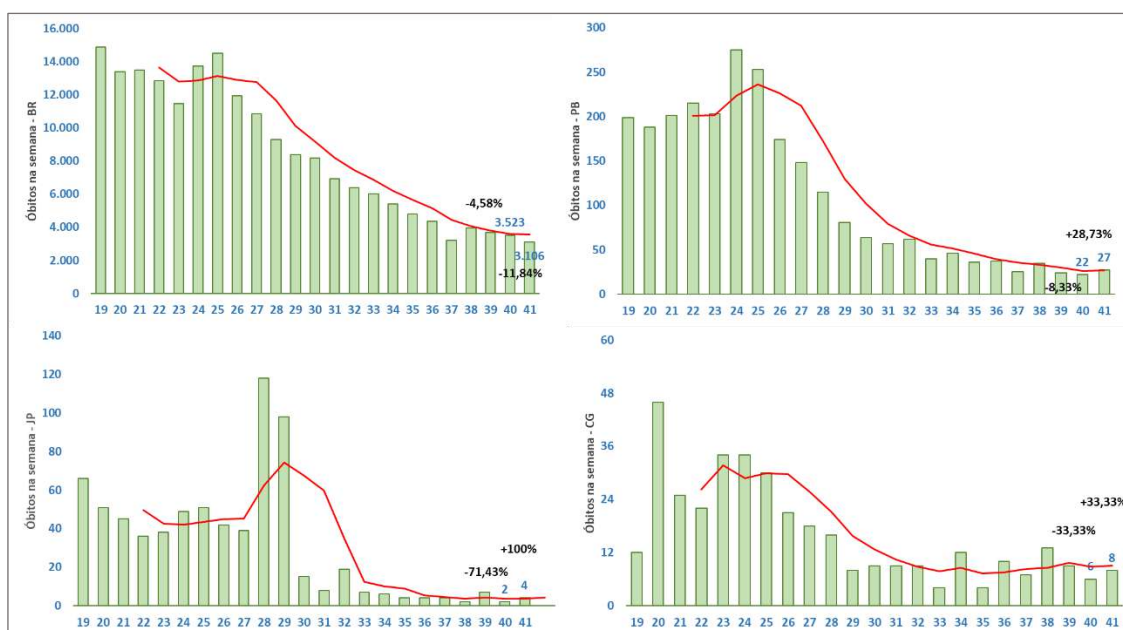
Figura 22 – Variação percentual de casos entre semanas



Fonte: Oliveira (2021)

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. Todos as unidades de análise apresentaram reduções em suas taxas de crescimento. A maior queda foi na capital paraibana, João Pessoa. A Figura 23 ilustra as variações semanais para os óbitos.

Figura 23 – Variação percentual de óbitos entre semanas



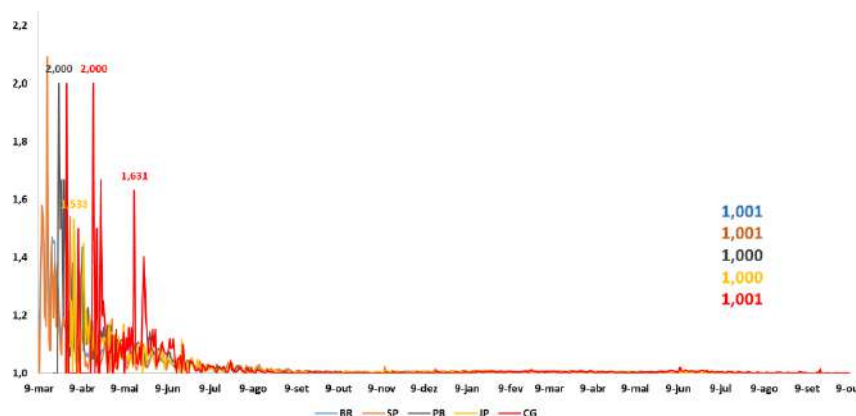
Fonte: Oliveira (2021)

Como mostra a Figura 23, todas as unidades de análise registraram elevações, com exceção do Brasil, que registrou uma queda de quase 12%. A elevação na Paraíba foi de quase 29%.

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 09 de outubro, relacionando Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

Figura 24 – Efeito da transmissibilidade



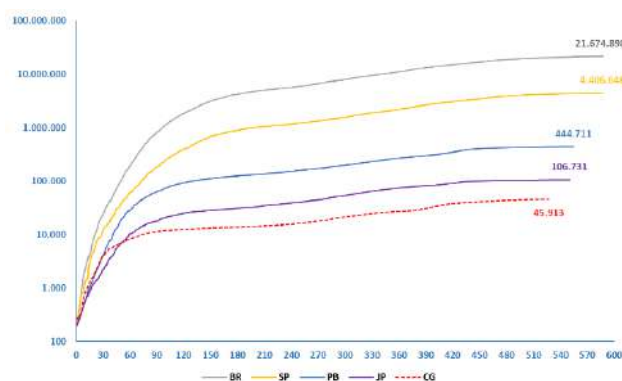
Fonte: Oliveira (2021)

Como ilustra a Figura 24, os dados mais recentes, equivalentes ao dia 09 de outubro, ficaram em 1,001; 1,001; 1,000; 1,000 e 1,000, respectivamente, para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. As médias da semana, em ordem, ficaram em 1,001; 1,000; 1,000; 1,000 e 1,001. Comparadas as duas últimas semanas, as taxas de todas as unidades analisadas se mantiveram estáveis. Um TD próximo de 1, sinaliza que a transmissão está próxima de ser controlada, desde que tais aproximações sejam observadas por 14 dias consecutivos.

Curvas logarítmicas projetadas

A Figura 25 ilustra os casos acumulados, somadas as projeções para 14 dias (23 de outubro) do Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. A partir das curvas logarítmicas é possível ter sinais se as curvas de casos entrarão na zona de estabilidade sustentada.

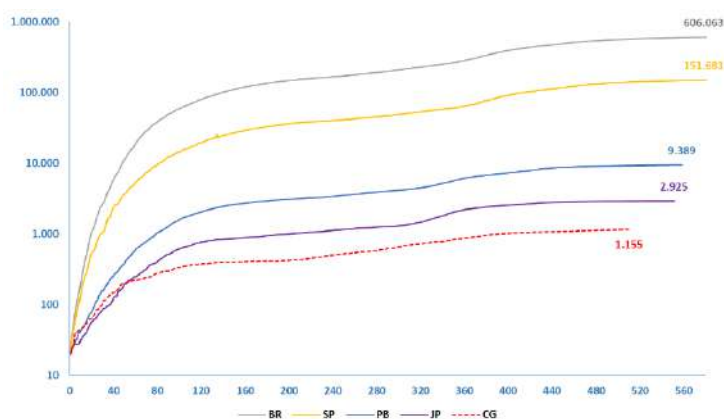
Figura 25 – Curvas logarítmicas de casos



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 25 mostra os casos em escala logarítmica, com as projeções para 14 dias, e os dias de casos confirmados registrados ao longo do tempo. Consideradas as previsões, as curvas da Paraíba e de João Pessoa estão na região de estabilidade sustentada. As curvas do Brasil, São Paulo e Campina Grande estão se aproximando dessa região. A Figura 26 mostra as curvas logarítmicas para os óbitos acumulados.

Figura 26 – Curvas logarítmicas de óbitos



Fonte: Oliveira (2021)

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 estabilização sustentada é aquela em que a curva se inclina paralelamente ao eixo “x”. As curvas da Paraíba e de Campina Grande estão caminhando para a zona de estabilidade. A curva de João Pessoa já está na zona de platô. A Tabela 1 mostra as tendências, nos próximos sete dias, nas curvas de novos casos e óbitos para as unidades de análise, com base no comportamento da média móvel.

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

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

Fonte: Oliveira (2021)

A Tabela 2 sintetiza as projeções de 14 dias para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, ou seja, estimativas até 23 de outubro, com seus intervalos de confiança.

Tabela 2 – Projeções de casos e óbitos para 23 de outubro

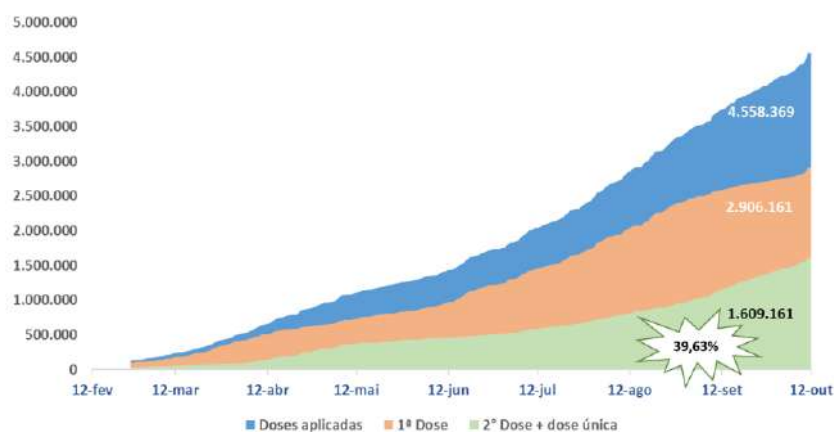
Projeções	0,5%	Casos	99,5%	0,5%	Óbitos	99,5%
Brasil	21.086.970	21.674.898	22.353.293	599.642	606.459	613.991
São Paulo	4.209.951	4.406.648	4.630.036	149.643	151.831	154.597
Paraíba	434.595	444.711	455.798	9.237	9.389	9.559
João Pessoa	103.867	106.731	110.009	2.826	2.925	3.021
Campina Grande	44.533	45.913	47.531	1.104	1.155	1.204

Fonte: Oliveira (2021)

EFEITO DA VACINAÇÃO

No boletim passado, de N° 77, foram apresentados gráficos mostrando a evolução mensal dos casos e óbitos na Paraíba e a quantidade de municípios que registraram “zero óbitos” no mês de setembro. Após o fechamento do mês de outubro, os gráficos serão atualizados. A Figura 27 ilustra o total de vacinas aplicadas, entre 1° dose, 2° dose + dose única. Em 12 de outubro, o percentual de vacinados está em quase 40%. Muitas pessoas precisam ser vacinadas para se atingir o número de 70%, referência para alcançar a imunidade coletiva.

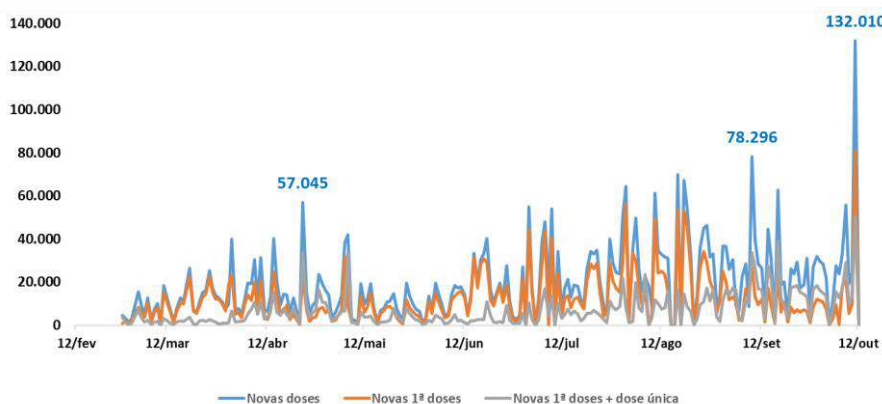
Figura 27 – Doses aplicadas na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 28 ilustra as novas doses aplicadas dia a dia, entre doses totais, 1ª doses e 2ª dose + dose única. Observa-se no gráfico que em abril a aplicação sobe e vai reduzindo até o início de junho. No dia 11 de outubro houve o registro de 132.010 doses, recorde de toda a série. Porém, podem ser dados acumulados que foram lançados no mesmo dia.

Figura 28 – Novas doses aplicadas na Paraíba

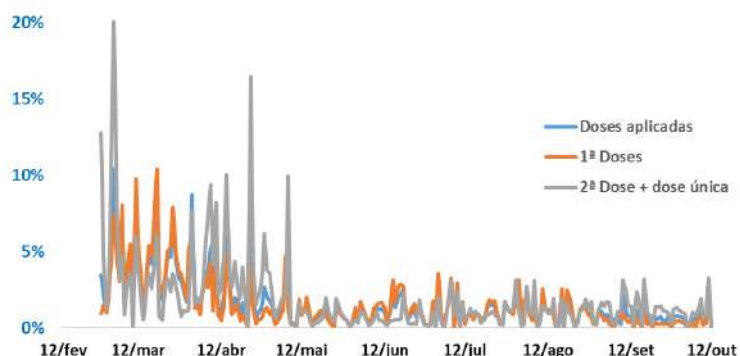


Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 29 ilustra as taxas de crescimento em torno da quantidade de vacinas aplicadas dia a dia. Percebe-se no gráfico que o crescimento foi maior nos primeiros meses até início de maio. Em maio a taxa de crescimento já caiu bastante.

Para a segunda dose, a aplicação foi maior, com uma taxa média de crescimento em setembro de 1,29%, enquanto que a média de crescimento da primeira dose foi de 0,39%. O registro de 132.010 doses fez com que a taxa do dia se elevasse bastante, 2,98% no dia 11 para o total de doses, 2,86% para a 1ª dose e 3,25% para a segunda dose + dose única. Contudo, esse não é o padrão usual.

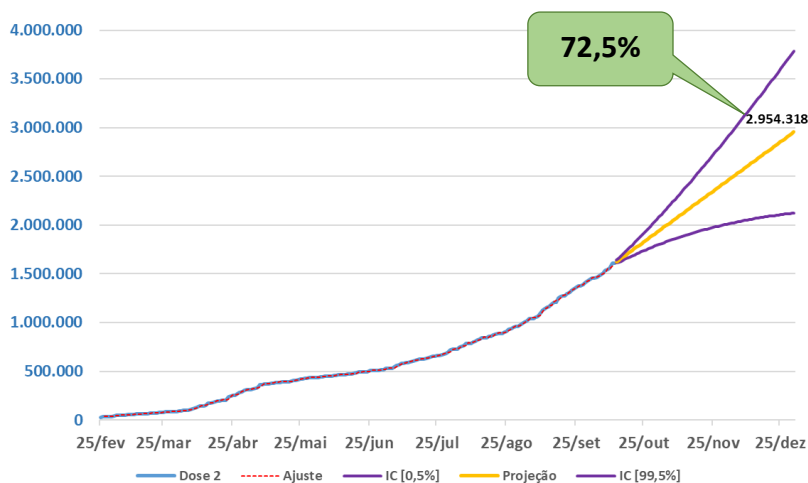
Figura 29 – Novas doses aplicadas na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

Como informação nova, a Figura 30 ilustra o comportamento do total de completamente vacinados, projetados para meados de dezembro. A ideia é projetar essa métrica para verificar quanto se terá do percentual de imunidade coletiva na Paraíba. Ressalva-se que, quanto maior for o horizonte de projeção, maiores as chances de amplificação do erro de previsão. Os dados da série temporal vão até o dia 12 de outubro. As projeções foram realizadas para 80 dias à frente, ou seja, até 31 de dezembro de 2021, com margem de erro de $\pm 33,67\%$. Tal percentual é alto, pois, o horizonte de quase três meses é muito longo para utilizar modelos baseados em séries temporais, mesmo o modelo mostrando um bom ajuste aos dados reais (passados).

Figura 30 – Imunização coletiva na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

Como se observa na Figura 30, há várias curvas. A curva em azul, encoberta pela curva em vermelho pontilhada, representa os valores reais. A curva em vermelho significa o ajuste do modelo de previsão, ou seja, o poder da modelagem em ajustar a previsão aos dados reais. As curvas em roxo representam os intervalos de confiança. A curva em amarelo são as projeções. A estimativa é de que, em 31 de dezembro, 2,95 milhões de paraibanos estarão plenamente vacinados, podendo variar entre 2,12 e 3,79 milhões. Na medida em que as estimativas vão avançando no tempo, em direção ao último dia do ano, o erro de previsão vai diminuindo, já que o horizonte de previsão vai reduzindo. Portanto, considerando os dados de plenamente vacinados até o dia 12, a estimativa é que em 31 de dezembro a imunidade coletiva chegue a 73,5% da população paraibana. O parâmetro de 70% da população completamente vacinada, em que se espera atingir a imunidade coletiva, reduzirá sensivelmente a transmissibilidade do vírus. As projeções serão atualizadas semanalmente. Elas podem ser modificadas em função das quantidades entregues ao Estado e do volume de doses aplicadas.

COMENTÁRIOS FINAIS

Considerando as projeções de sete dias, 100% delas ficaram dentro da margem de erro. As projeções dia a dia também foram todas assertivas. Sobre as projeções de 14 dias, para casos e óbitos acumulados no Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande, 100% delas foram precisas.

As taxas de crescimento referentes aos novos casos acumulados caíram em todas as unidades analisadas. Nos casos acumulados, a Paraíba manteve sua taxa de crescimento. Sobre óbitos novos e acumulados, apenas a unidade Brasil apresentou queda. Nas demais unidades houve elevações. A Paraíba registrou uma alta de quase 29% no número de novos óbitos, enquanto Campina Grande apontou 33%. Ao final do ano, projeta-se atingir mais de 70% da imunidade coletiva, em termos de paraibanos completamente vacinados, precisamente 72,5% até 31 de dezembro.

Os casos e óbitos projetados para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande nesta semana, são, em ordem, 21,65 milhões; 4,41 milhões; 443,98 mil; 106.696 e 45.738. Os óbitos serão 603,8 mil; 151,36 mil; 9.366; 2.921 e 1.149, respectivamente, para as unidades de análise. Os resultados desse informe são provenientes de uma pesquisa em andamento, não financiada e voluntária, passível de revisão e focada no interesse maior da sociedade.

Campina Grande, 12 de outubro de 2021.

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 77. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 3 de outubro de 2021. 20 p.

OUR WORLD IN DATA. Vaccination. University of Oxford. <https://ourworldindata.org/covid-vaccinations>

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

Para citar este boletim:

OLIVEIRA, J. B. BOLETIM INFORMATIVO 78. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 12 de outubro de 2021. 19 p.