



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 **6 de novembro** e projetam as estimativas no período entre **7 a 13 de novembro**. 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, curvas logarítmicas e efeitos da vacinação.

Projeções realizadas entre 31 de outubro a 6 de novembro

Conforme o Boletim 81, publicado na página do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT/UFCG, sobre as projeções entre 31 de outubro a 6 de novembro, os casos estimados para o Brasil foram 21,88 milhões e 609,88 mil óbitos. Os valores reais, na margem de erro, ficaram em 21,87 milhões de casos e 609,39 mil falecimentos. Já em São Paulo, os casos projetados foram 4,41 milhões e 152,34 mil óbitos, quando os verdadeiros valores ficaram em 4,41 milhões de casos e 152,52 mil óbitos. Na Paraíba, as projeções foram 446,96 mil casos e 9.446 óbitos. Os valores reais foram 455,58 mil casos e 9.443 óbitos. Já para João Pessoa, os casos e óbitos projetados foram 107,36 mil e 2.949. Os valores reais ficaram em 109,07 mil e 2.945, em ordem. Para Campina Grande, 46.226 casos e 1.162 óbitos foram projetados. Os valores ficaram em 47.183 e 1.159, respectivamente. Considerando as projeções de sete dias, 70% delas ficaram na margem de erro. As projeções dia a dia tiveram uma assertividade de 82,85%. 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. No dia 3 houve um registro de 8.425 casos, represados desde o dia 8 de setembro devido à mudança no sistema e-SUS.

Panorama descritivo

Segundo dados do *Center for Science and Engineering at Johns Hopkins University–JHU/CSSE* (2021), dados de 06 de novembro, o mundo registrou 249,83 milhões de casos, 5,05 milhões de óbitos e 7,24 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 06 de novembro, o Brasil ocupa a 4ª posição, com 281,07 milhões. Em números relativos, ocupa o 5º posto, com 131,34 doses/100 pessoas. O país tem 57,8% da população completamente vacinada. Alguns números do país são:



O **Brasil** registrou 21,87 milhões de casos. A média de casos é de 35.328 nos 620 dias, desde o primeiro registro. Na semana passada, a média móvel caiu de 11.505 para 10.033, redução de 12,79%. Os óbitos marcaram 609,39 mil, média de 1.019/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 242 óbitos por dia, redução de 24,38% 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 96,29%. Conforme a fonte *Our World in Data*, as doses aplicadas (1ª dose + 2ª dose + dose única) no país somaram 281,07 milhões.

De acordo com o website *Worldometer* (2021), o Brasil lidera na América do Sul em casos, novos casos, casos ativos, recuperados, novos recuperados, óbitos, novos óbitos 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 34,56. O Brasil realizou 63,78 milhões de testes, ou 297.188 testes por milhão de habitantes. Em ordem, o país ocupa os postos 14º e 125º. O Estado de **São Paulo** ainda lidera os números entre os Estados.



São Paulo registrou 4,41 milhões de casos, média de 7.119 por dia e pico de 27.706, atingido no dia 18 de junho. Foram registrados 152,52 mil óbitos, média de 254 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 40% e 49%. Na sequência, os números na **Paraíba**.



A taxa de crescimento de casos na Paraíba, considerando a soma dos casos nas semanas 24 a 30 de outubro (1.114) e 31 de outubro a 6 de novembro (9.711), teve uma alta de 771,72 %. Sobre os casos acumulados na semana passada, as elevações foram de 2,18% e 2,43% sobre os dados de 30 e 23 de outubro, 15 dias atrás, respectivamente. Essa expressiva elevação deve ser contextualizada, já que são casos represados desde o dia 8 de setembro, em virtude das mudanças no sistema do e-SUS Notifica. As médias diárias de casos e óbitos, desde o primeiro dia de registro, são 761 e 16. João Pessoa e Campina Grande totalizaram 34,3% dos casos e 43,46% dos óbitos. O pico de casos na Paraíba foi registrado em 3 de novembro deste ano, 8.425 no mesmo dia. As médias móveis na semana, casos e óbitos no Estado, em ordem, foram 1.387 e 4. A taxa de letalidade é de 2,1%. A taxa RESR é de 36,47. Segundo a Secretaria de Estado da Saúde, as taxas de ocupação de leitos estão em 12% e 24%, para enfermaria e UTI, em ordem. Foram aplicadas 5.066.590 doses de vacinas, sendo 1.951.440 vacinados com segunda dose + dose única, ou 48,06% da população. As Figuras 1 – 4 ilustram o desempenho do Estado, comparado com os demais em casos, óbitos, incidências, letalidade e mortalidade.

Figura 1 – Casos e incidência por 100 mil

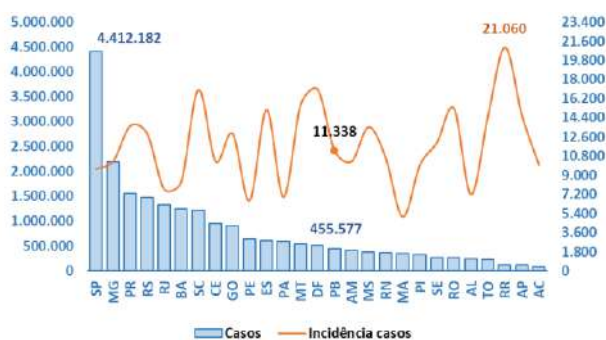
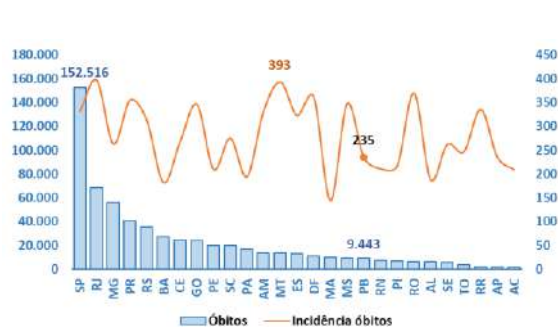


Figura 2 – Óbitos e incidência por 100 mil



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% (22º). A maior taxa é do Rio de Janeiro. A mortalidade na Paraíba está em 2.350 a cada milhão de habitantes. O Estado ocupa o 19º lugar neste quesito.

Figura 3 – Letalidade

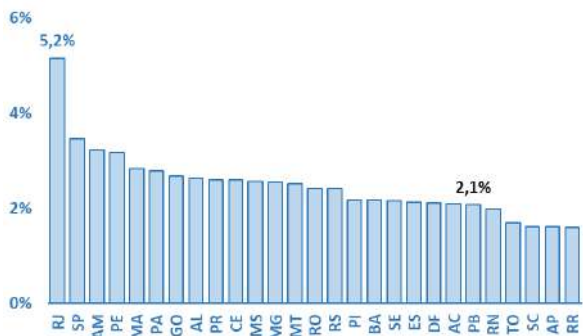
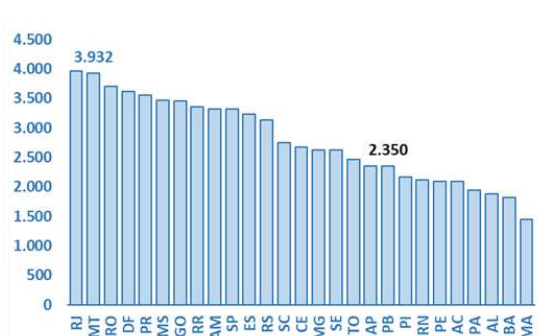


Figura 4 – Mortalidade/1 milhão de habitantes

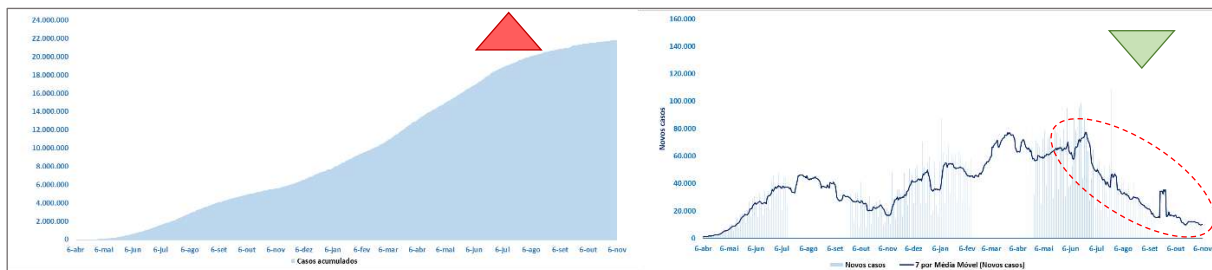


Fonte: Oliveira (2021)

Novas projeções para o período entre 7 e 13 de novembro

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 7 e 13 de novembro. 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 6 de novembro.

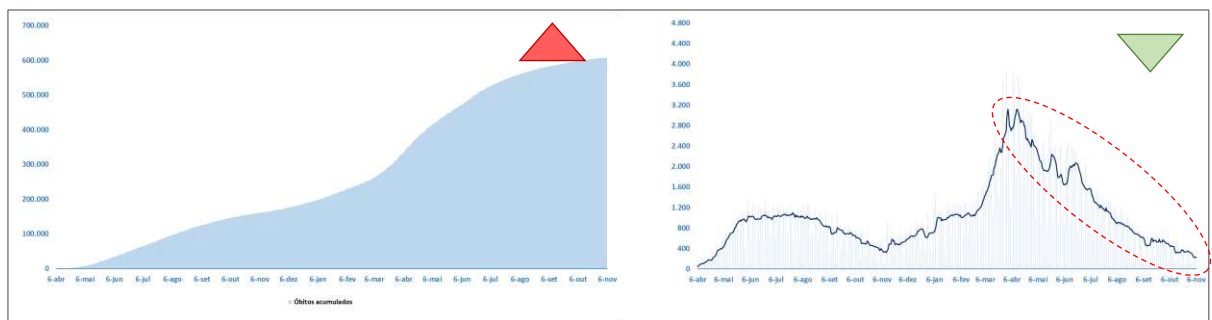
Figura 5 – Casos acumulados e novos casos no Brasil



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 6 de novembro, 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.

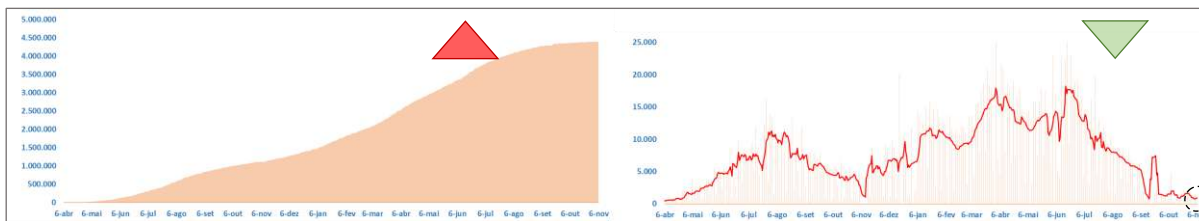
Figura 6 – Óbitos acumulados e novos óbitos no Brasil



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 queda de 24,27%, portanto, acima de 5%. Nessa semana, a tendência é de redução dos novos óbitos. A média móvel de sete dias caiu de 320 óbitos, para 242 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.

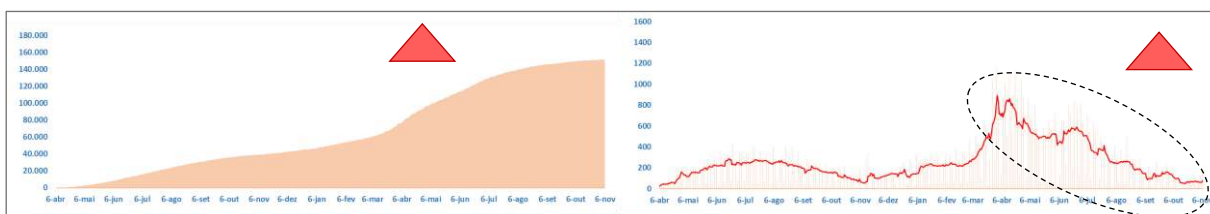
Figura 7 – Casos acumulados e novos casos em São Paulo



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 alta, apontada na semana passada, não foi confirmada. Nessa semana, a tendência é de queda, uma vez que a redução foi de 22,82%, acima do ponto de corte, que é de 5%. A Figura 8 ilustra as curvas de óbitos no Estado.

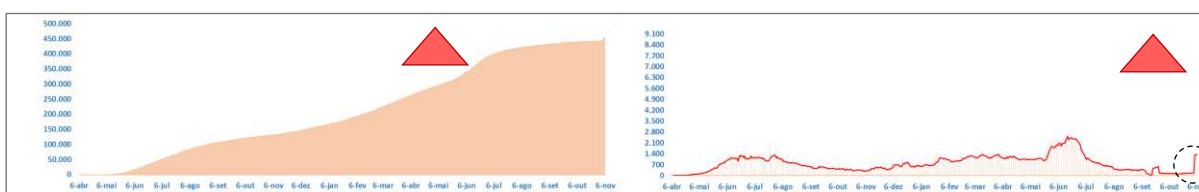
Figura 8 – Óbitos acumulados e novos óbitos em São Paulo



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 alta, sinalizada na semana passada, foi confirmada. Houve um aumento de 7,34% dos novos óbitos, se comparadas as últimas duas semanas. Nessa semana, a tendência é de alta dos óbitos. A média móvel ficou em 77 óbitos/dia. 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.

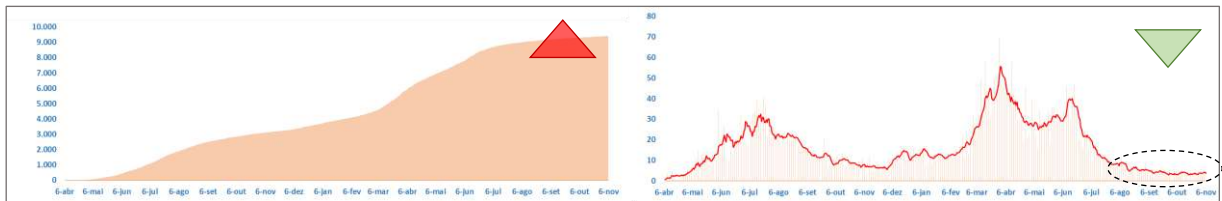
Figura 9 – Casos acumulados e novos casos na Paraíba



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 alta para a semana passada se confirmou. Para essa semana, espera-se uma elevação dos novos casos. Como já explicado, o represamento dos dados fez com que os casos subissem substancialmente. A Figura 10 ilustra as curvas de óbitos acumulados e novos óbitos para o Estado da Paraíba, ao lado direito, com a curva ajustada por uma média móvel de 7 períodos.

Figura 10 – Óbitos acumulados e novos óbitos na Paraíba

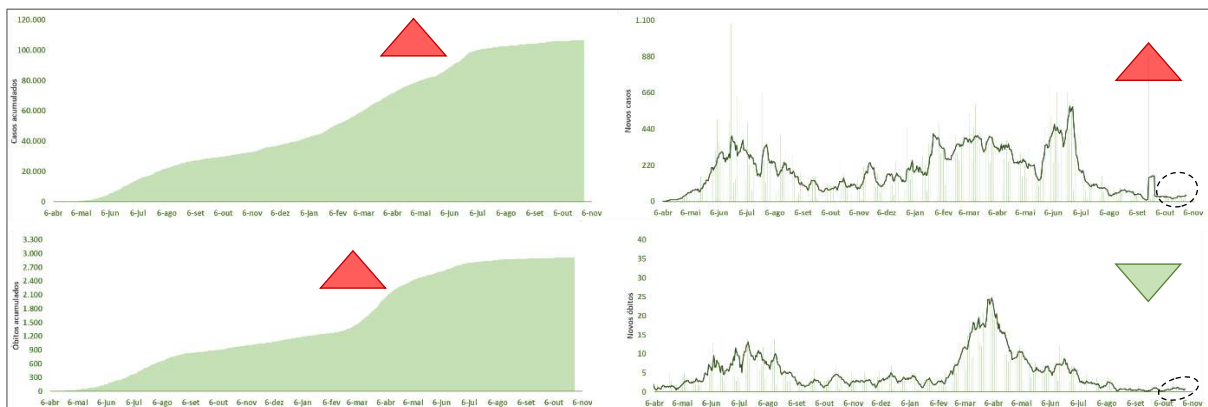


Fonte: Oliveira (2021)

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 27. Semana passada, a quantidade caiu para 25 óbitos. A média móvel de 7 dias no Estado ficou estável em 4 óbitos/dia, sinalizando uma tendência de queda nesse indicador. A tendência de novos óbitos para essa semana é de redução. 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 alta. Segundo dados da semana passada, a tendência de alta se confirmou, já que a elevação foi superior a 5%. A capital paraibana passou de 264 casos, para 1.958. Houve também o registro de represamento de casos na capital. Na curva de falecimentos, a tendência de crescimento para o acumulado continuará. Entre 24 e 30 de outubro foram registrados 8 novos óbitos, contra 7 da semana passada. Para essa semana, espera-se uma tendência de queda dos novos óbitos.

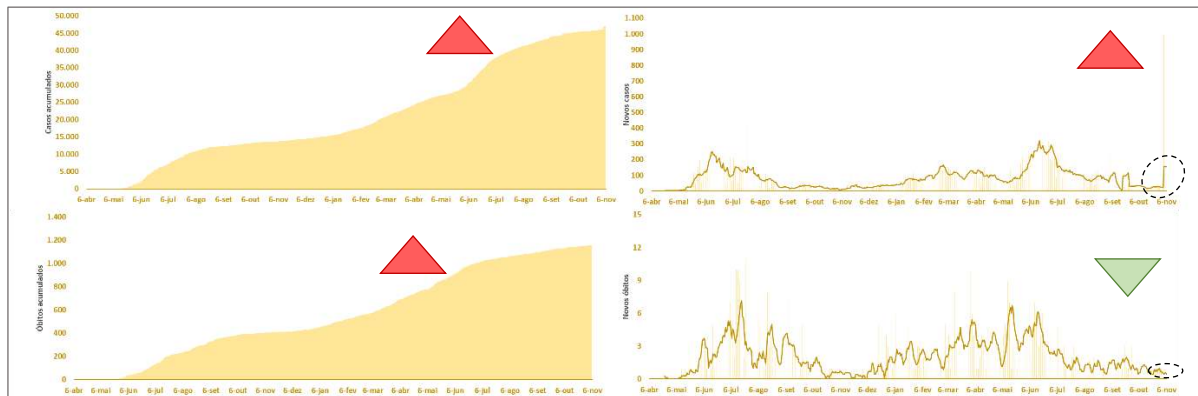
Figura 11 – Casos e óbitos em João Pessoa



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 elevação, devido ao represamento de dados. Na semana passada, eles totalizaram 1.095, contra os 188 referentes à semana anterior. A tendência de óbitos acumulados é de alta. Na semana passada, a soma de novos óbitos foi 3, contra 5 da semana anterior. Para a semana, a tendência de novos óbitos é de queda. Há muitas oscilações nas curvas da cidade.

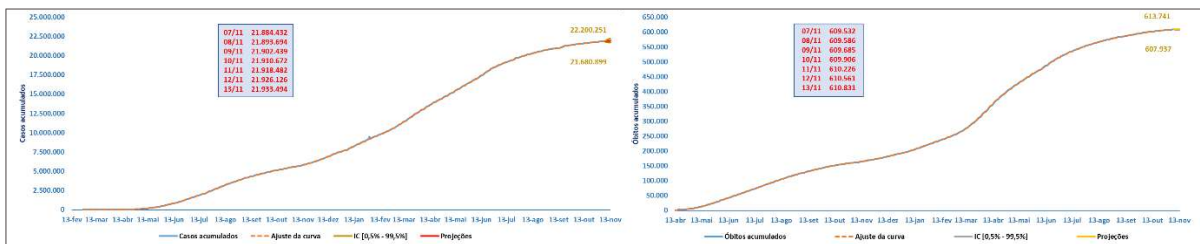
Figura 12 – Casos e óbitos em Campina Grande



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 13 ilustra as projeções de casos e óbitos acumulados para o Brasil, período entre 7 e 13 de novembro.

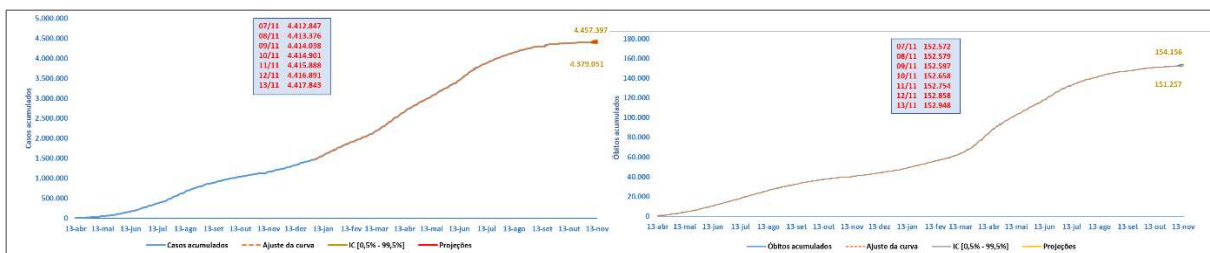
Figura 13 – Projeções de casos e óbitos para o Brasil



Fonte: Oliveira (2021)

A projeção de casos para o Brasil, segundo Figura 13, é de 21,93 milhões para 13 de novembro, podendo chegar a 22,2 milhões, o que seria um aumento de 0,27% sobre os casos de 6 de novembro. Os óbitos poderão chegar a 612,8 mil, projetados em 610,83 mil. Caso ocorra essa projeção, uma alta de 0,24% seria evidenciada sobre os dados de 6 de novembro. A Figura 14 projeta os casos e óbitos para o Estado de São Paulo.

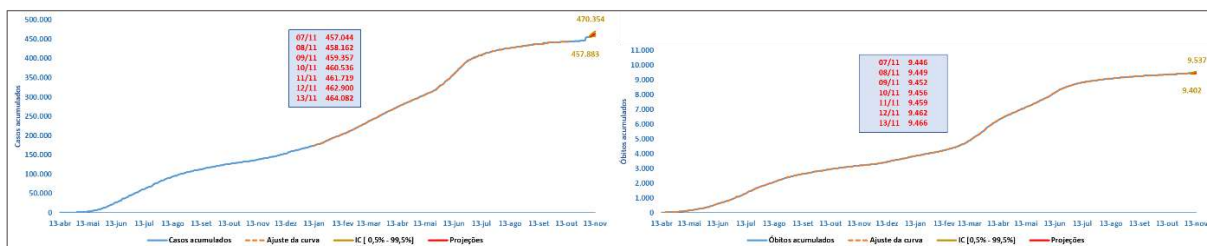
Figura 14 – Projeções de casos e óbitos para São Paulo



Fonte: Oliveira (2021)

Para São Paulo, são esperados 4,42 milhões de casos até 13 de novembro. Na margem de erro, eles podem alcançar 4,46 milhões. Caso essa projeção se realize, um aumento de 0,13% sobre os casos de 6 de novembro seria registrado. Para os óbitos acumulados, a projeção é 152,94 mil, podendo chegar a 154,16 mil, na margem de erro. Caso esses óbitos se confirmem, de acordo com as projeções, o aumento seria de 0,28% até o dia 13 de novembro. A Figura 15 ilustra as projeções para os casos e óbitos na Paraíba.

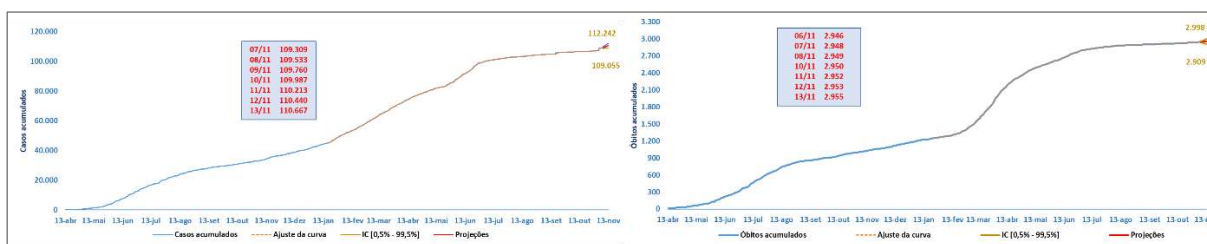
Figura 15 – Projeções de casos e óbitos para a Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Paraíba deverá registrar 464,08 mil casos, podendo alcançar, na margem, 470,35 mil até 13 de novembro. A persistir essa projeção, um crescimento de 1,87% deverá ser observado em relação ao dia 6 de novembro. Com relação aos óbitos, são esperados 9.466, podendo atingir 9.537, na margem de erro. Caso essa projeção se concretize, um aumento de 0,24% 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.

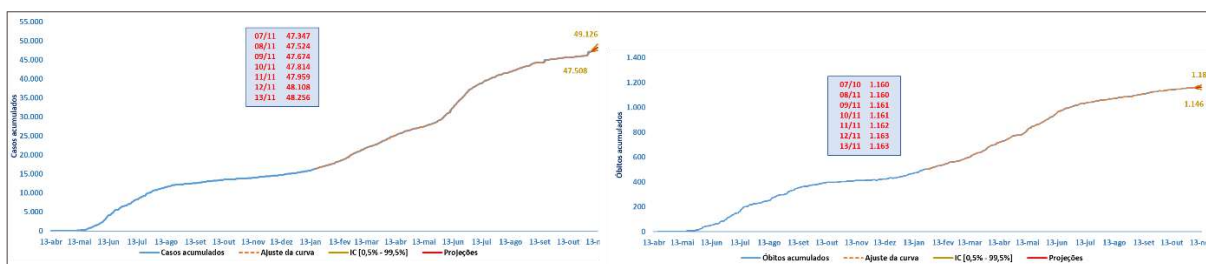
Figura 16 – Projeções de casos e óbitos para João Pessoa



Fonte: Oliveira (2021)

Os casos projetados para o dia 6 de novembro somarão 110,67 mil, podendo alcançar 112,24 mil, na margem. Caso a projeção se realize, uma alta de 1,47% seria registrada. Para os óbitos, a projeção é de 2.955, podendo chegar a 2.998, na margem intervalar. Haveria um aumento de 0,34% em relação ao dia 6 de novembro, 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



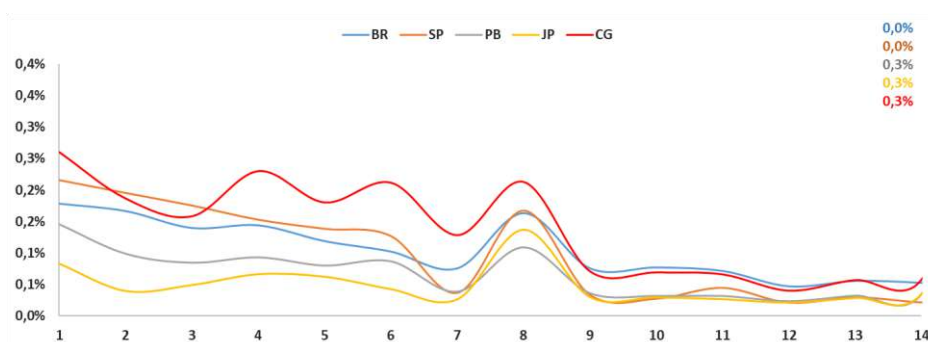
Fonte: Oliveira (2021)

Para Campina Grande, estima-se, no dia 13 de novembro, 48,26 mil casos, podendo chegar a 49,13 mil, equivalendo a um acréscimo de 2,27% sobre os dados de 6 de novembro, se essa expectativa se confirmar. Para os óbitos acumulados, a projeção é de 1.163, podendo chegar, na margem, a 1.181 perdas. Caso essa estimativa se concretize, haveria uma alta de 0,35%, se comparada com o dia 6 de novembro.

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.

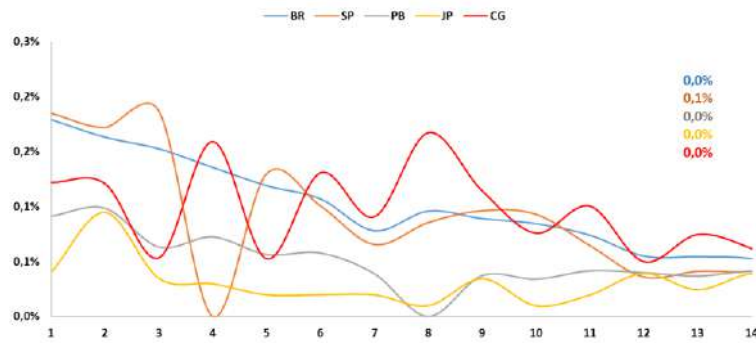
Figura 18 – Variação diária média semanal de casos acumulados



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, 0,0% - 0,0% - 0,3% - 0,3% - 0,3%, respectivamente, para o Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Comparando os dados da semana passada com os da anterior, as taxas das unidades da Paraíba, João Pessoa e Campina Grande se elevaram, pelo motivo já mencionado. A Figura 19 mostra a variação diária percentual para os óbitos.

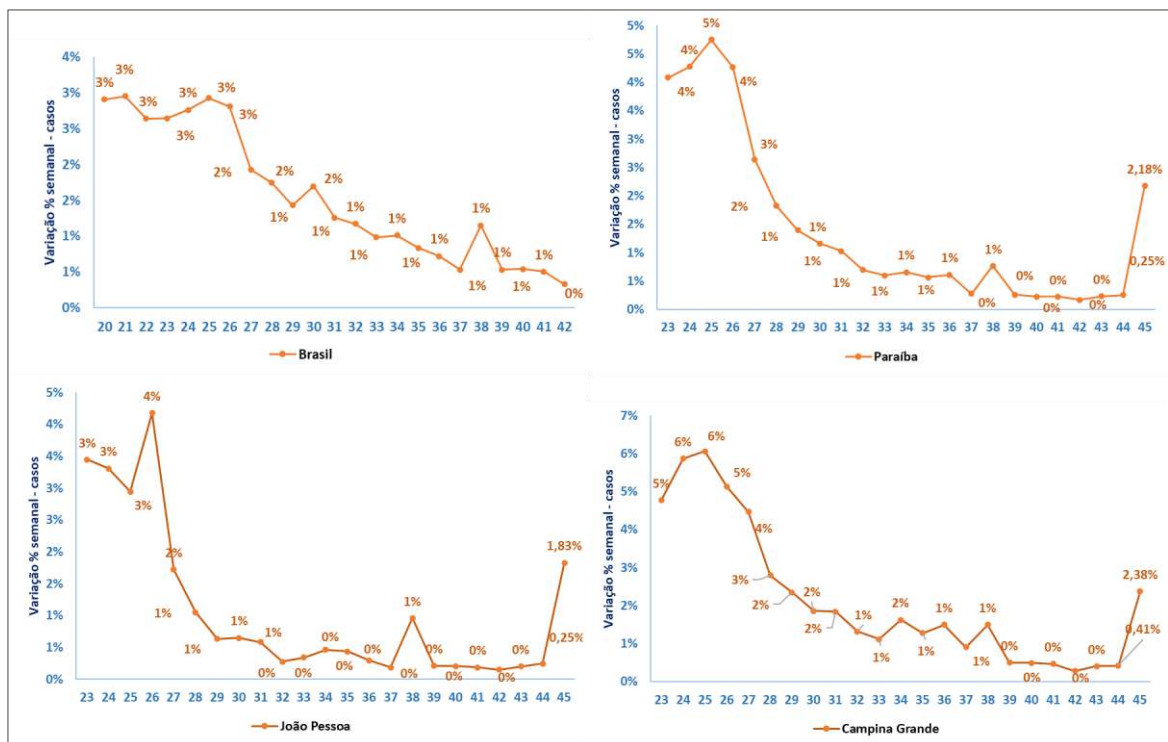
Figura 19 – Variação diária média semanal de óbitos acumulados



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 0,0% - 0,1% - 0,0% - 0,0% - 0,0; em ordem. Na semana anterior à passada, os dados foram 0,1% - 0,0% - 0,0% - 0,0% - 0,1%. Comparando os dados, o gráfico apresenta altas nas taxas de São Paulo e Campina Grande. A Figura 20 apresenta as variações semanais dos casos acumulados.

Figura 20 – Variação semanal de casos

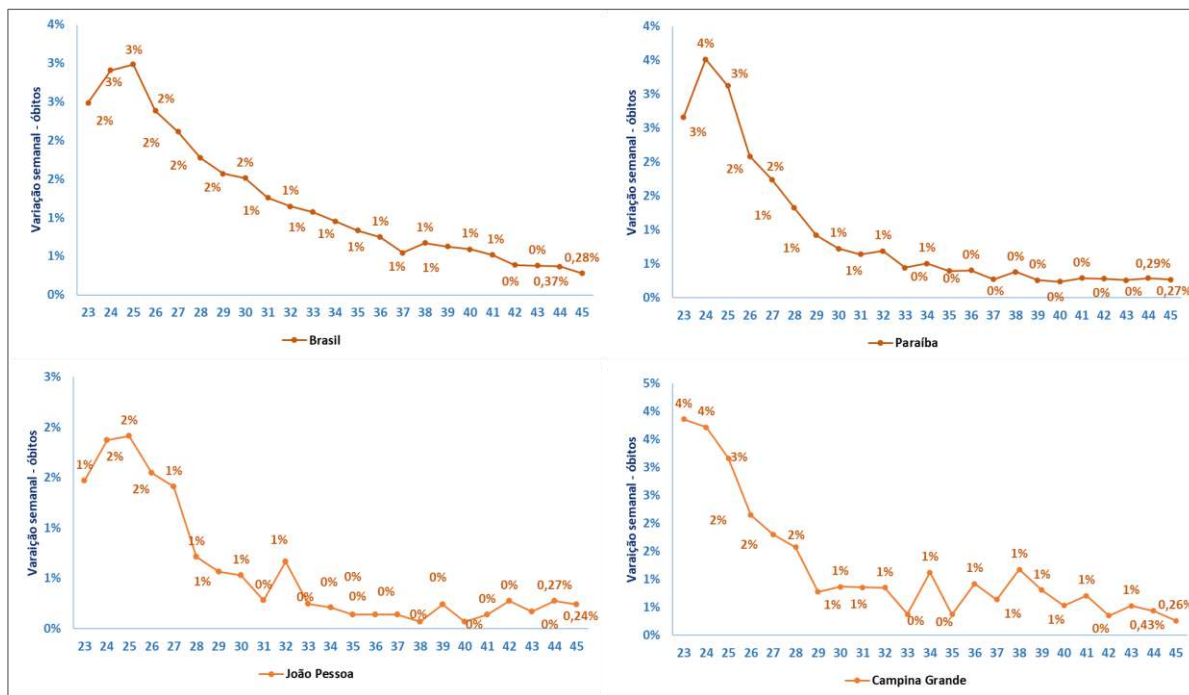


Fonte: Oliveira (2021)

A taxa semanal dos casos nas últimas duas semanas epidêmicas foi apresentada com duas casas decimais, referentes aos sete dias da semana. A semana epidêmica 35, por exemplo, vai de 23 a 29 de agosto, e assim por diante. Todas as taxas apresentaram elevações, com exceção da taxa do Brasil. As unidades Paraíba, João Pessoa e Campina Grande apresentaram altas em suas taxas devido aos dados represados registrados no dia 3 de novembro, se comparadas as duas últimas semanas.

A Figura 21 ilustra a variação semanal para os óbitos acumulados. As unidades de análise da Paraíba, João Pessoa e Campina Grande apresentaram elevações em suas taxas, justificadas pelos dados represados que foram registrados no dia 3 de novembro, se comparadas as duas últimas semanas.

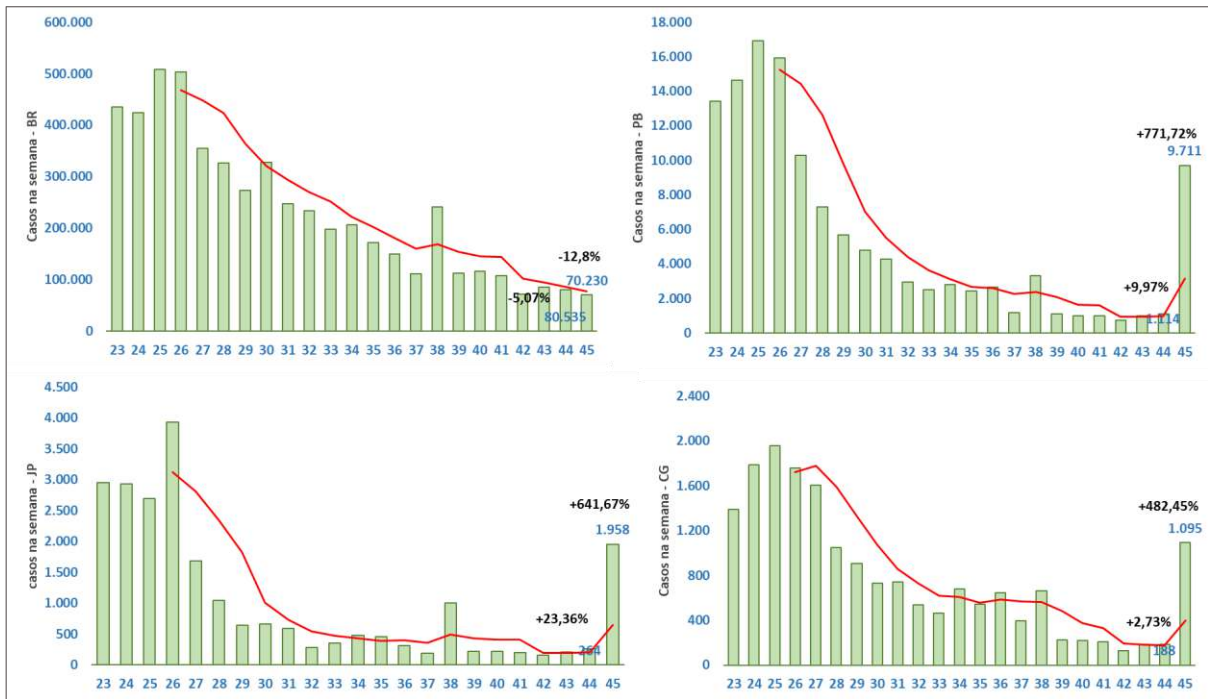
Figura 21 – Variação semanal de óbitos



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.

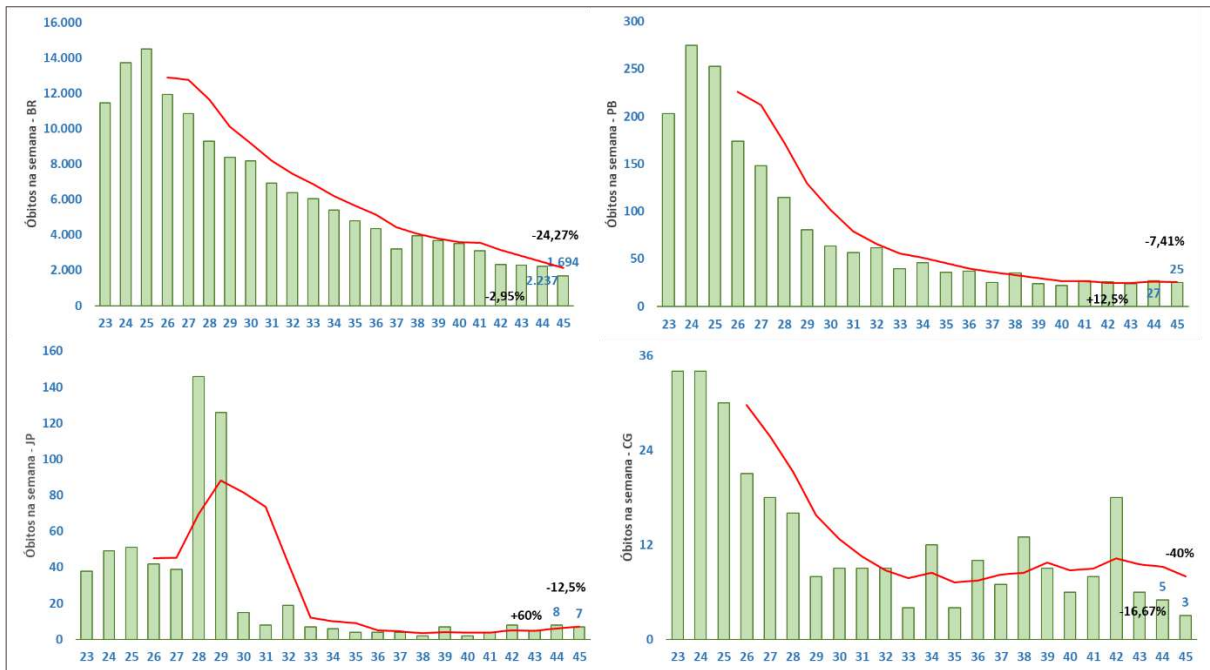
Figura 22 – Variação percentual de casos entre semanas



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 elevações em suas taxas de crescimento, com exceção do Brasil. Os picos expressivos são reflexos dos dados represados, como já comentado. Todavia, por enquanto, eles não refletem um aumento real no número de casos, uma vez que foram lançados de uma batelada no sistema e-SUS. A Figura 23 ilustra as variações semanais para os óbitos.

Figura 23 – Variação percentual de óbitos entre semanas



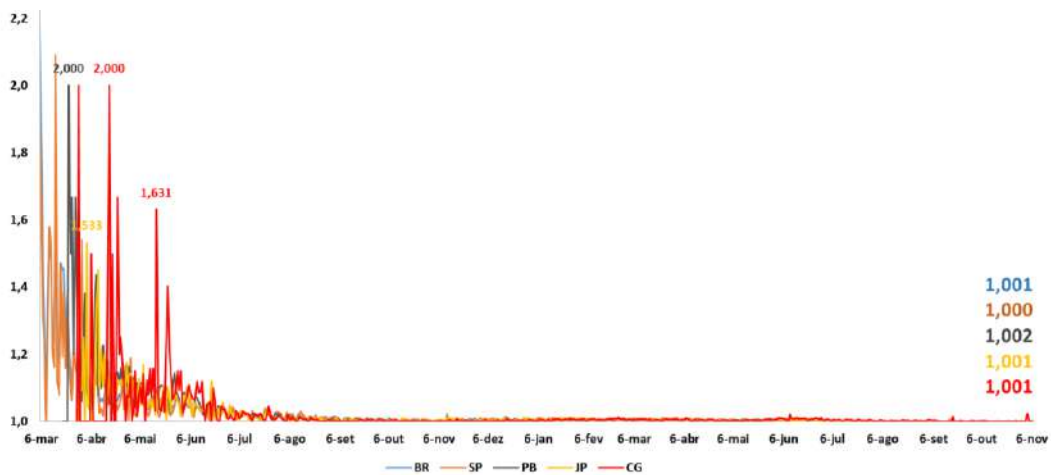
Fonte: Oliveira (2021)

Como mostra a Figura 23, todas as taxas de crescimento apresentaram reduções. Porém, pode-se visualizar, de acordo com a linha vermelha, que indica a média móvel dos óbitos, as taxas têm se mantido estáveis. O ideal é que houvesse semanas sem perdas, mas, isso poderá vir com a ampliação da cobertura vacinal, que hoje, não chega a 50% de paraibanos vacinados completamente.

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 6 de novembro, relacionando Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande.

Figura 24 – Efeito da transmissibilidade



Fonte: Oliveira (2021)

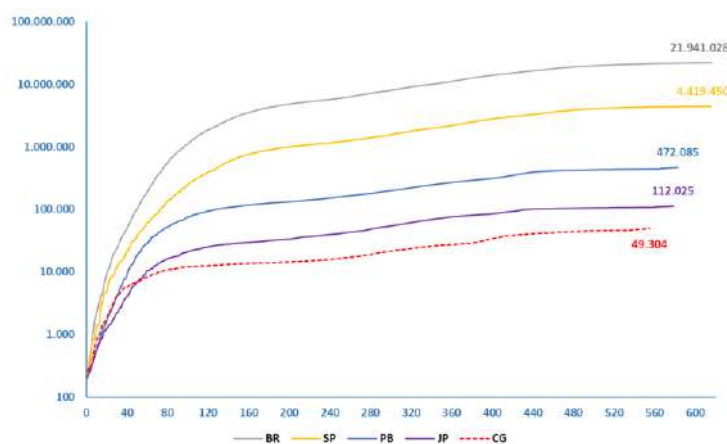
Como ilustra a Figura 24, os dados mais recentes, equivalentes ao dia 6 de novembro, ficaram em 1,001; 1,000; 1,002; 1,001 e 1,001, respectivamente, para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. As médias da semana, em ordem, ficaram em 1,000; 1,000; 1,003; 1,003 e 1,003. Comparadas as duas últimas semanas, as taxas das unidades da Paraíba, João Pessoa e Campina Grande cresceram. Porém, não necessariamente elas representam maior contágio, já que esses dados são represados. Um TD próximo de 1, sinaliza que a transmissão está próxima de ser controlada, desde que tais aproximações sejam observadas por 14 dias consecutivos.

Outro indicador relacionado à transmissibilidade do vírus é o Número Efetivo de Reprodução ou o Rt. Por exemplo, para um Rt de 1,5, cem pessoas transmitem, em média, para 150. Se o Rt estiver abaixo de zero, por exemplo, 0,85, significa que um grupo de 100 contaminados irá transmitir para 85 pessoas. O valor abaixo de 1, por no mínimo 14 ou 21 dias, representa que a transmissibilidade está próxima de ser controlada. A penúltima avaliação constante no Plano Novo Normal da Paraíba, vigente a partir do dia 4 de outubro, apontou um Rt de 0,99. Segundo dados dos pesquisadores Abbott et al (2020), provenientes do modelo EPIFORECASTS, a taxa da Paraíba, em 25 de outubro estava em **0,94**, podendo estar situada entre 0,87 e 1,2. A pesquisa divulgada neste boletim não faz a estimativa do Rt.

Curvas logarítmicas projetadas

A Figura 25 ilustra os casos acumulados, somadas as projeções para 14 dias (20 de novembro) 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.

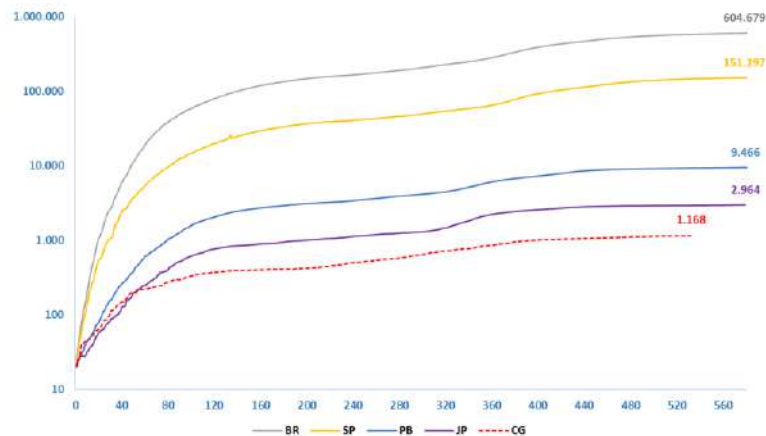
Figura 25 – Curvas logarítmicas de casos



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 25 mostra os casos em escala logarítmica, com as projeções para 14 dias, e os dias de casos confirmados anotados ao longo do tempo. Com os dados represados, houve elevações nas curvas da Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Contudo, ainda não é suficiente para sinalizar tendências de altas nas referidas unidades de análise, já que elas ainda estão muito próximas da zona de sustentabilidade (platô). 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”. A mesma análise de estabilidade para os casos se aplica aos óbitos. As curvas da Paraíba, de João Pessoa e de Campina Grande estão na região 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	Queda	Alta
Paraíba	Alta	Queda
João Pessoa	Alta	Queda
Campina Grande	Alta	Queda

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 20 de novembro, com seus intervalos de confiança.

Tabela 2 – Projeções de casos e óbitos para 20 de novembro

Projeções	0,5%	Casos	99,5%	0,5%	Óbitos	99,5%
Brasil	21.365.684	21.941.028	22.603.583	605.306	611.989	619.416
São Paulo	4.344.485	4.419.450	4.505.095	151.120	153.293	156.032
Paraíba	459.519	472.085	485.330	9.338	9.487	9.653
João Pessoa	108.973	112.025	115.463	2.867	2.964	3.057
Campina Grande	47.709	49.304	51.095	1.135	1.168	1.199

Fonte: Oliveira (2021)

EFEITO DA VACINAÇÃO

A Figura 27 ilustra o número de novos casos por mês na Paraíba desde o início da pandemia do COVID-19. O mês de outubro foi o terceiro menor de toda a série, perdendo apenas para os dois primeiros meses, logo no início da chegada do vírus no Estado. Isso reflete a queda substancial dos casos, mesmo o mês de junho de 2020 ter sido o pior. Em relação a esse mês, o número de casos é 15,1 vezes menor que o pico. Vale salientar, que devido aos dados represados, o mês de novembro deverá registrar uma alta, já que em apenas um dia, houve o lançamento de 8.425 casos. Em relação a setembro, outubro teve uma queda de 48,07% no número de novos casos.

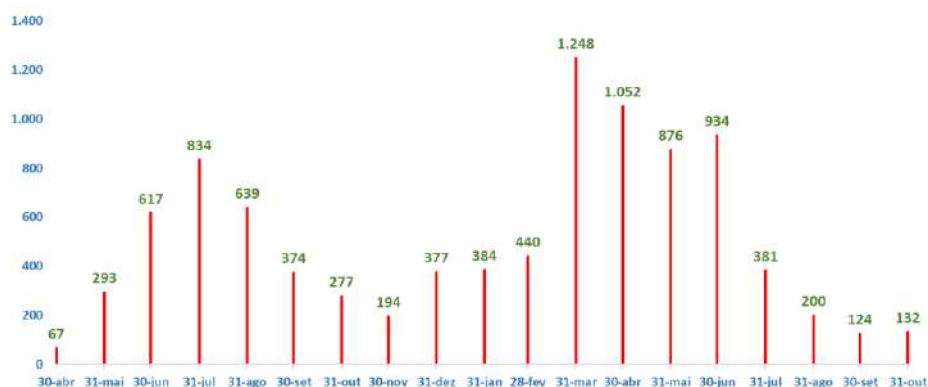
Figura 27 – Novos casos por mês na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 28 ilustra o número de novos óbitos por mês na Paraíba desde o início da pandemia do COVID-19. A redução, devido à vacinação, fica mais evidente com o gráfico de novos óbitos ilustrado na sequência. O Estado teve o quarto menor mês da série, perdendo para o mês de abril (2020), início da crise sanitária na Paraíba, quando foram registrados 67 óbitos. Porém, houve um aumento de 6,45% em relação a setembro deste ano. Os óbitos caíram bastante, mas, é preciso acompanhar essa alta. Em relação ao pico, que foi no referido mês, o número de óbitos é 9,45 vezes menor. “VACINA SALVA”.

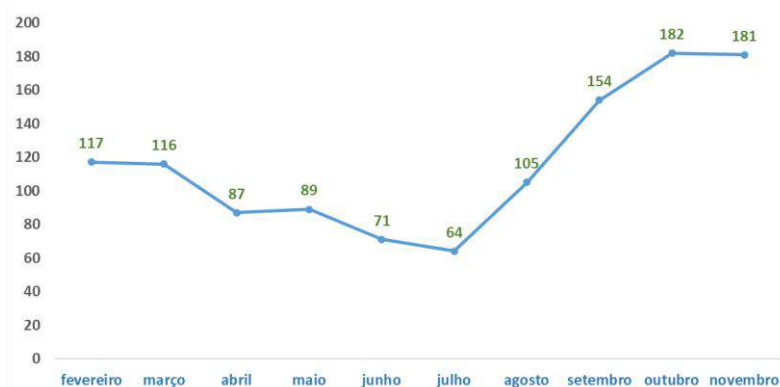
Figura 28 – Novos óbitos por mês na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 29 mostra o número de municípios que tiveram “ZERO ÓBITO” no mês após o início da vacinação, em janeiro. Em fevereiro, dias após o início da vacinação, das 223 cidades do Estado, 117 não registraram óbitos, ou 52,46% dos municípios. Em julho, apenas 28,7% desses não apontaram falecimentos. Depois desse mês, a quantidade foi subindo. Em 1º de outubro, dados referentes a setembro (pós vacinação), atingiu-se o recorde de 182 municípios sem óbitos, ou 81,61% das cidades zeradas. Em 1º de novembro, dados de outubro, o número de municípios sem registro de óbitos manteve-se estável.

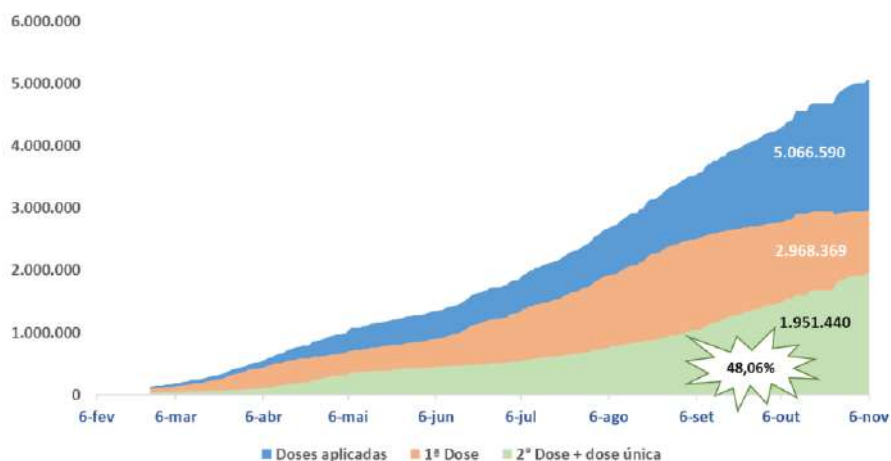
Figura 29 – Quantidade de municípios zero óbitos



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 30 ilustra o total de vacinas aplicadas, entre 1º dose, 2º dose + dose única. Em 6 de novembro, o percentual de vacinados estava em 48,06%. Muitas pessoas ainda precisam ser vacinadas para se atingir o número de 70%, referência para alcançar a imunidade coletiva.

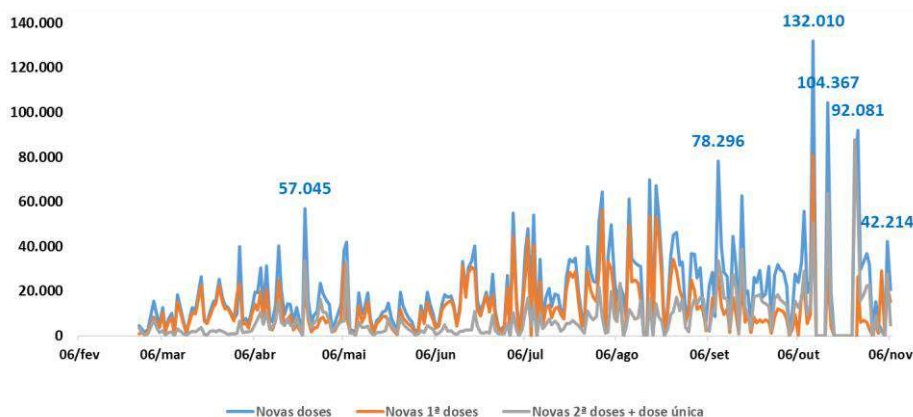
Figura 30 – Doses aplicadas na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 31 ilustra as novas doses aplicadas dia a dia, entre doses totais, 1ª doses e 2ª doses + dose única. Observa-se no gráfico que em abril a aplicação sobe e vai reduzindo até o início de junho. Em setembro e outubro houve vários períodos sem nenhum registro de aplicação das doses. Na semana passada houve uma aplicação de 88.458 doses, sendo 43.899 de 2ª dose + dose única. Em relação à semana passada, houve menos doses aplicadas.

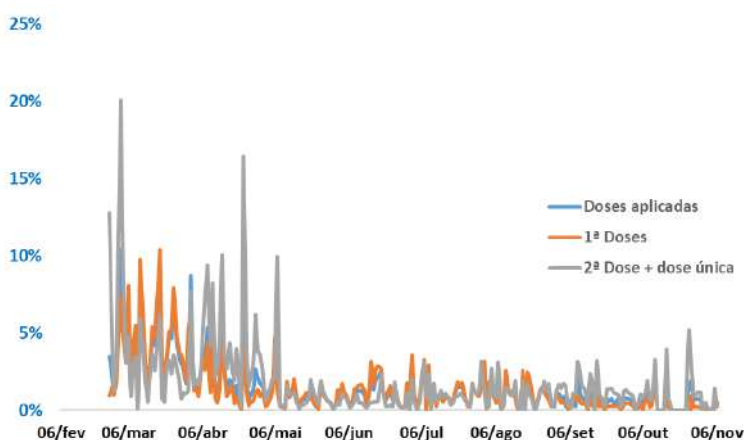
Figura 31 – Novas doses aplicadas na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 32 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 cai 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 42.214 doses no dia 5 de novembro fez com que a taxa do dia se elevasse para 0,84% de dose única + segunda dose.

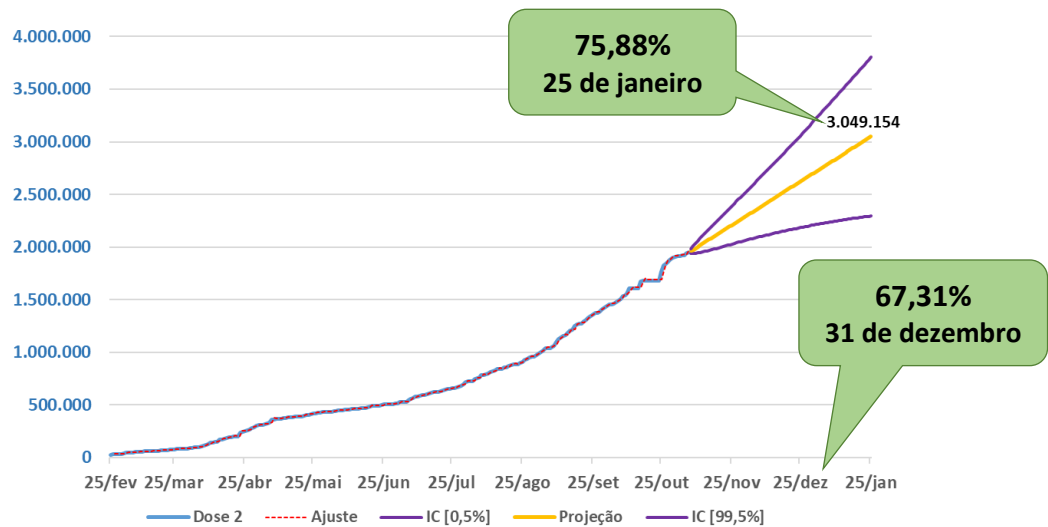
Figura 32 – Novas doses aplicadas na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

A Figura 33 ilustra o comportamento do total de completamente vacinados e as projeções de quando se terá de 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 6 de novembro. As projeções foram realizadas para 80 dias à frente, ou seja, até 25 de janeiro de 2022, com margem de erro de $\pm 28,8\%$. Esse percentual é elevado, pois, o horizonte de quase três meses é muito longo para usar modelos baseados em séries temporais, mesmo o modelo mostrando um bom ajuste aos dados reais (passados).

Figura 33 – Imunização coletiva na Paraíba



Fonte: Oliveira (2021)

Como se observa na Figura 33, 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 25 de janeiro, 3,05 milhões de paraibanos estarão completamente vacinados. 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. Na semana passada houve uma carga de aplicação de 2ª dose + dose única de quase 44 mil. Isso fez com que a estimativa para 31 de dezembro de imunidade coletiva caísse para 67,31% e para 75,88%, em 25 de janeiro de 2022. Para que esses números sejam atingidos, a entrega pelos Governos Federal e Estadual e a aplicação pelos municípios precisariam ser consistentes e em quantidades maiores. O parâmetro de 70% da população completamente vacinada, reduzirá sensivelmente a transmissibilidade. As projeções serão atualizadas semanalmente e podem ser modificadas em função das quantidades entregues ao Estado e do volume de doses aplicadas.

COMENTÁRIOS FINAIS

Considerando as projeções de sete dias, 70% delas ficaram na margem de erro. As projeções dia a dia tiveram uma assertividade de 82,85%. 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 precisão caiu, pois no dia 3 houve um registro de 8.425 casos, represados desde o dia 8 de setembro devido à mudança no sistema e-SUS.

As taxas de crescimento, relativas aos novos casos e acumulados, subiram na Paraíba, João Pessoa e Campina Grande. Sobre os novos óbitos e os acumulados, houve quedas em todas as unidades de análise. Outubro apresentou uma queda de 48% no número de novos casos e aumento de 6,5% no número de novos óbitos, comparado com setembro.

Em 25 de janeiro de 2022 projeta-se alcançar 76% de paraibanos completamente vacinados. Em 31 de dezembro esse percentual chegará por volta de 67,31%, ainda insuficientes para se atingir a imunidade coletiva. O último Número Efetivo de Reprodução (taxa de transmissão - Rt) foi de **0,94** para os dados coletados até 25 de outubro. O número de municípios paraibanos sem óbitos em outubro foi de 181 ou 81,17% das cidades.

Os casos e óbitos projetados para Brasil, São Paulo, Paraíba, João Pessoa e Campina Grande nesta semana, são, em ordem, 21,93 milhões; 4,42 milhões; 464,08 mil; 110.667 e 48.256. Os óbitos serão 610,83 mil; 152,95 mil; 9.446; 2.955 e 1.163, respectivamente, para as unidades de análise. As projeções referentes às Paraíba, João Pessoa e Campina Grande poderão não ser tão assertivas, uma vez que os casos represados podem distorcer as estimativas, pois os modelos de séries temporais empregam os dados passados para projetar. Destaca-se que o percentual de ocupação da taxa de UTI no sertão tem se elevado. Essa movimentação deve ser monitorada mais de perto pelos entes públicos, para que as medidas cabíveis possam ser adotadas, caso a transmissibilidade e óbitos aumentem. 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, 08 de novembro 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 81. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 01 de novembro de 2021. 19 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 82. Projeções COVID 19: Casos e óbitos. Campina Grande: Universidade Federal de Campina Grande. 8 de novembro de 2021. 21 p.