



BOLETIM 97 – Especial

2 anos de pandemia na Paraíba

19 de março de 2020 a 31 de março de 2022

O objetivo deste informe é apresentar à imprensa e à população paraibana, um balanço do que foi a pandemia do novo Coronavírus na Paraíba, abrangendo dados entre 19 de março de 2020 e 31 de março de 2022, deste o primeiro registro de caso, até o fechamento do mês de março do corrente ano. Os resultados desta pesquisa são provenientes dos BOLETINS INFORMATIVOS publicados desde abril de 2020 pelo Centro de Ciências e Tecnologia - CCT da Universidade Federal de Campina Grande. Para maiores informações sobre o COVID-19 na Paraíba, acesse a plataforma, no website:

covid19.cct.ufcg.edu.br

COORDENADOR DA PESQUISA

A coordenação deste estudo é do Prof. Dr. **JOSENILDO BRITO DE OLIVEIRA**, docente da Unidade Acadêmica de Engenharia de Produção, que contou com o suporte do aluno **PEDRO MATEUS AGUIAR BARBOSA**.

DADOS

Os dados dessa pesquisa foram extraídos do Ministério da Saúde, do Governo do Estado da Paraíba e da plataforma Harvard Dataverse (CMMID).

METODOLOGIA

As projeções dos casos e óbitos confirmados foram realizadas a partir de modelagens de séries temporais, combinando métodos matemáticos e estatísticos, simulação e otimização. As demais variáveis incluídas na pesquisa foram analisadas à luz da estatística descritiva e de formulação matemáticas.

ORGANIZAÇÃO DAS SEÇÕES

Esse informativo está organizado nas seguintes seções: assertividade das projeções, casos confirmados, óbitos confirmados, recuperação, vacinação, desempenho dos municípios, comentários finais, agradecimentos e referências.

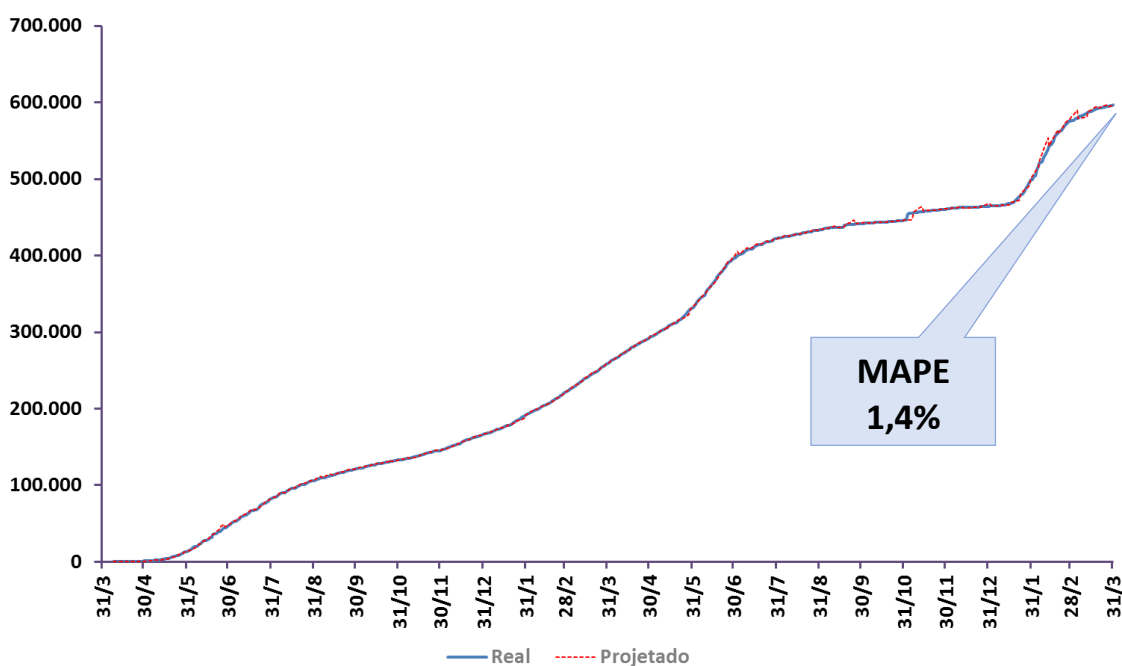
1. ASSERTIVIDADE DAS PROJEÇÕES

Esta seção mostra o quanto foram assertivas as projeções em relação aos dados reais. Ou seja, qual foi o acerto das projeções. Além disso, é abordada a precisão das projeções em valores percentuais.

Quão corretas foram as projeções de casos acumulados?

A Figura 1 ilustra um gráfico que mostra a linha de projeções diárias ao longo da pandemia e os valores reais dos casos confirmados.

Figura 1 – Assertividade das projeções de casos acumulados

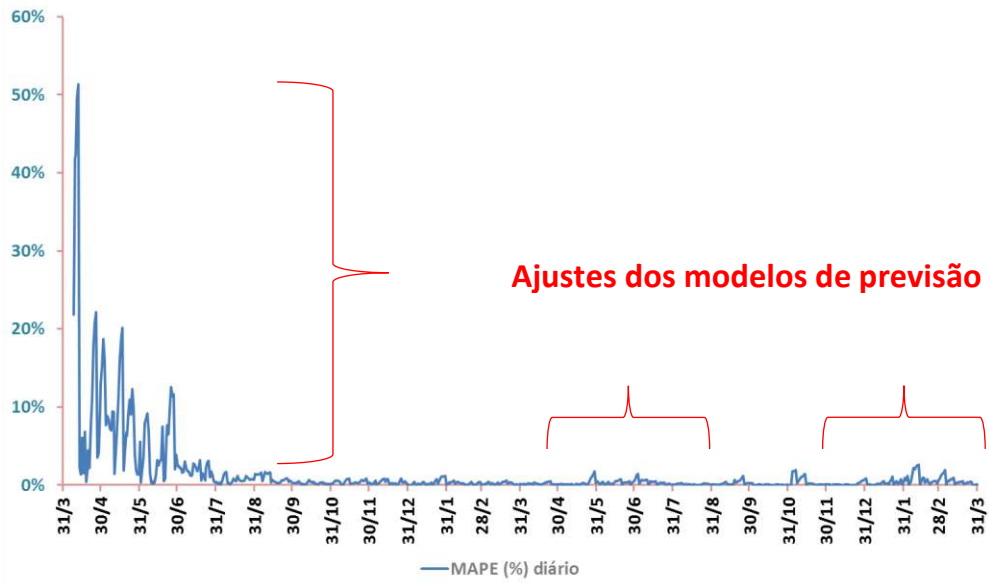


Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Como observado nas duas curvas, casos reais e casos projetados, os modelos de projeção empregados foram muito assertivos. As curvas estão sobrepostas. Ou seja, as projeções acompanharam bem o comportamento dos casos reais. A métrica MAPE, Erro Percentual Médio Absoluto, mede a diferença média, em módulo, entre o caso real e o caso projetado. Ao longo da pandemia foram realizadas 723 projeções dia a dia. O MAPE calculado de todos os dias foi de 1,4%. A diferença entre o real e projetado foi de apenas 1,4%, ou seja, os casos reais, dada uma projeção de 1.000 casos, poderiam variar entre 986 e 1.014 casos. O MAPE é uma medida de erro, entre o caso real e o previsto.

A Figura 2 mostra o comportamento diário do MAPE, em valores percentuais. Observa-se que no início da utilização dos métodos matemáticos e estatísticos, para fins de projeções, havia bastante variabilidade. Isso ocorreu, por que os modelos estavam sendo calibrados ou ajustados, dada a grande taxa de aceleração dos casos no início da pandemia.

Figura 2 – Comportamento diário do MAPE dos casos



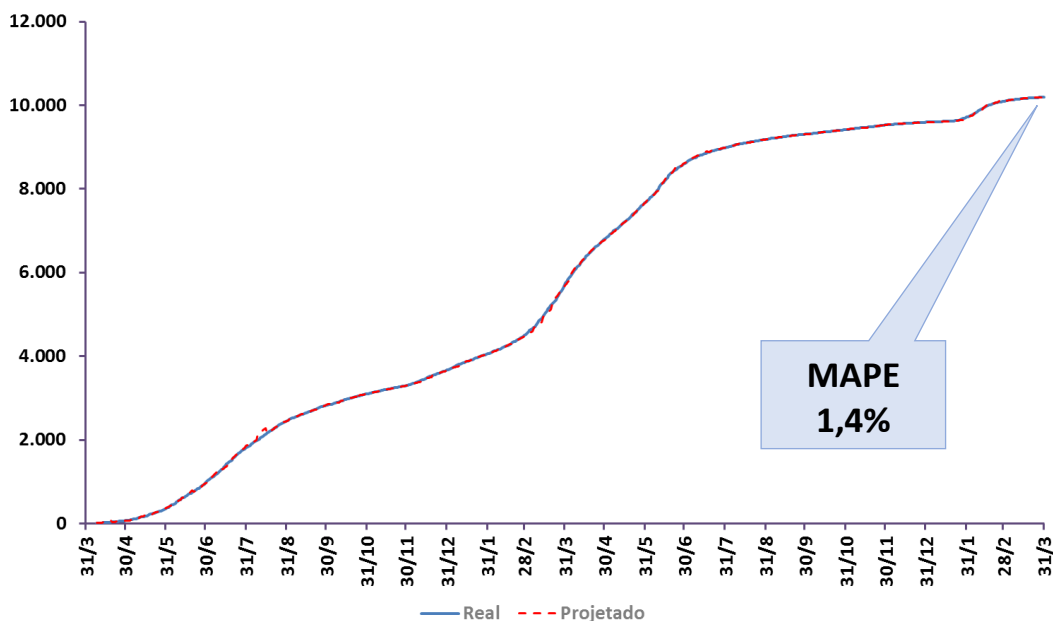
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Das 723 projeções diárias realizadas, 645 caíram dentro da margem de erro. Isso responde por um acerto de 89,21%. A cada 100 projeções, 89 caíram dentro da margem de erro. Sobre as projeções de 7º dia, das 102 semanas, houve acerto, na margem de erro, em 94 delas, representando uma taxa de acerto de 92,16%.

Quão foram corretas as projeções de óbitos acumulados?

A Figura 3 ilustra um gráfico que mostra a linha de projeções diárias ao longo da pandemia e os valores reais dos óbitos confirmados.

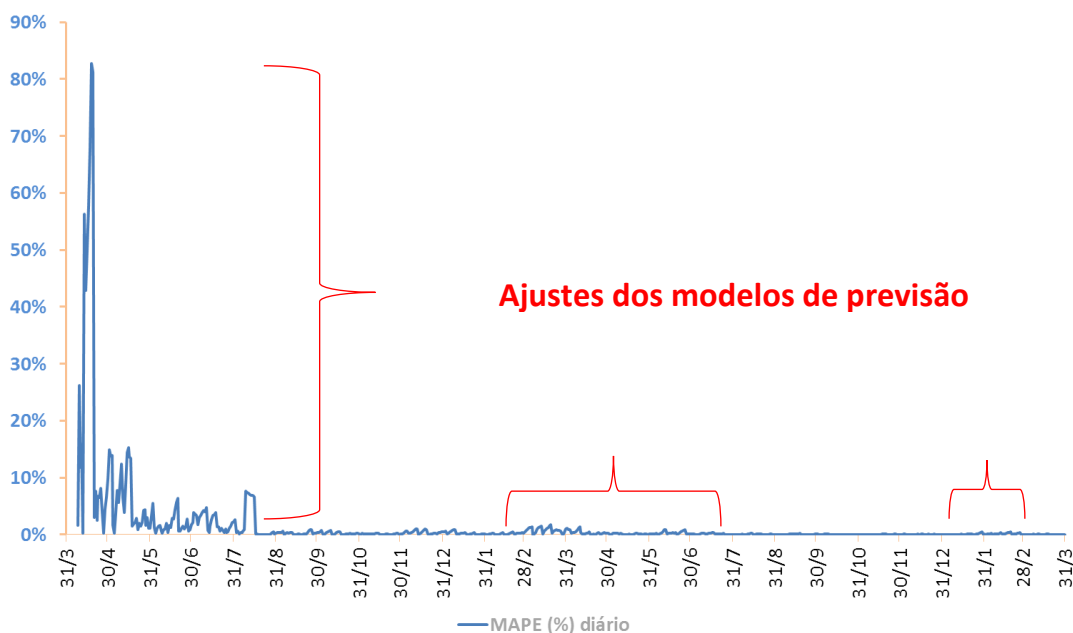
Figura 3 – Assertividade das projeções de óbitos acumulados



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O MAPE, para os órbitos acumulados, também ficou em 1,4%. A curva de projeções se ajusta muito bem à curva dos dados reais de órbitos. A Figura 4 mostra o comportamento diário do MAPE, em valores percentuais, para os órbitos acumulados.

Figura 4 – Comportamento diário do MAPE dos órbitos



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Das 723 projeções diárias de órbitos, 686 caíram dentro da margem de erro, equivalendo a uma taxa de acerto de 94,88%. Das 102 projeções semanais, apenas 6 não caíram dentro da margem de erro. Isso representa um acerto de 94,12%. No início da curva, também houve ajustes relevantes nos modelos, face os picos e a grande aceleração nos órbitos.

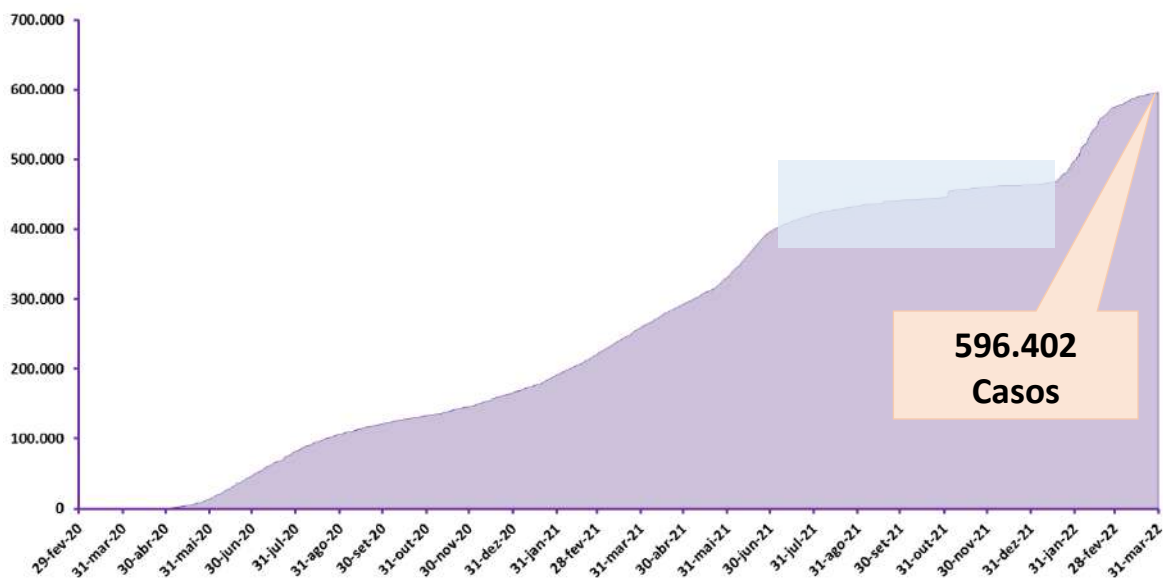
2. CASOS CONFIRMADOS

Esta seção ilustra as principais variáveis estudadas ao longo desses dois anos de pandemia, todas relacionadas aos casos confirmados.

Como os casos acumulados evoluíram ao longo do tempo?

A Figura 5 apresenta a evolução dos casos confirmados acumulados, desde o primeiro, que foi anotado em 19 de março de 2020. A curva de casos acumulados soma diariamente os registros. Ou seja, ela não tem como cair, apenas estabilizar ou crescer, uma vez que os casos diários vão sendo somados ao longo do tempo.

Figura 5 – Curva de casos confirmados na Paraíba



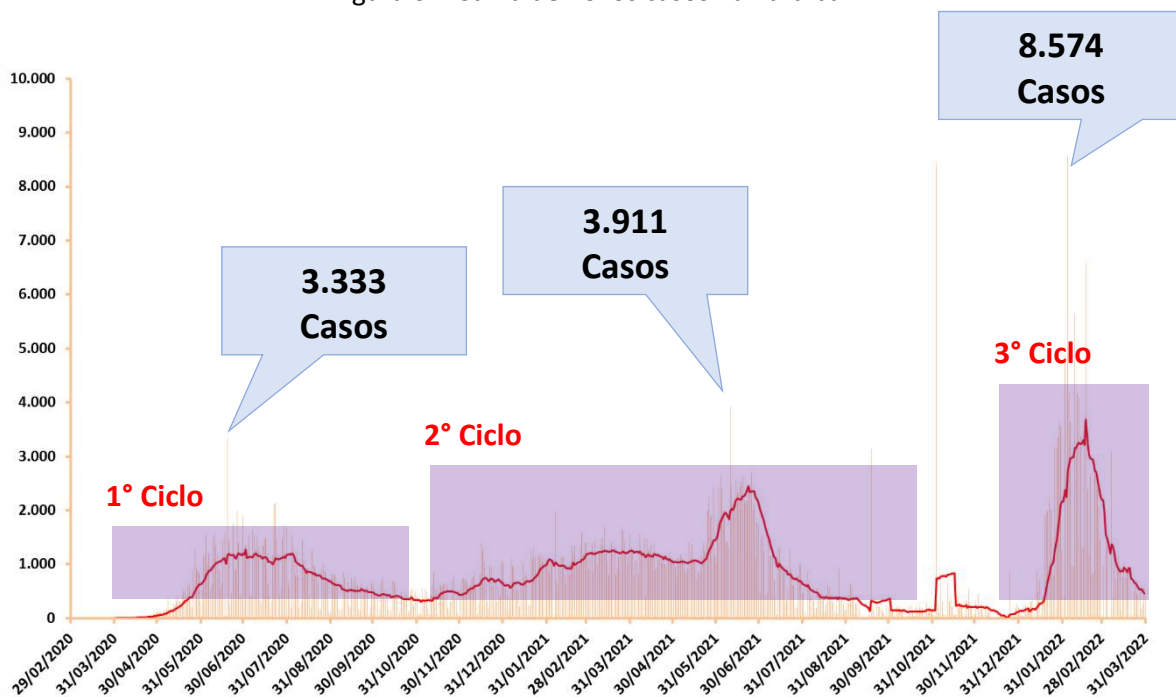
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Até o dia 19 de março de 2022, a Paraíba tinha 591.852 casos confirmados. Fechando o mês de março, 596.402 casos foram anotados. Como observado na Figura 5, após o mês de julho de 2021, a curva foi se estabilizando até o início de janeiro, como mostra a área hachurada. Isso se deu devido à queda nos casos, como mostra a Figura 6 na sequência. O registro dos primeiros casos da variante ÔMICRON foi anotado em janeiro. Mas, há suspeita de que ela já circulava no Estado em dezembro passado. Com a circulação e proliferação dessa variante, os casos aceleram no final de janeiro e explodem em fevereiro. No final de março, conforme mostra a curva, os casos já apontam para um início de estabilidade. A Figura 6 apresenta a evolução dos casos diários, ou conhecidos como novos casos.

Como os novos casos evoluíram ao longo do tempo?

Acrescentada à curva de casos diários, foi inserida uma curva da média móvel de 14 dias, que representa a média dos casos nas últimas duas semanas. A média móvel ajuda a reduzir a discrepância em torno do registro de dados, uma vez que existe o represamento de dados, atrasos no lançamento de dados, entre outros. Ela reflete, proximamente, a realidade dos casos.

Figura 6 – Curva de novos casos na Paraíba



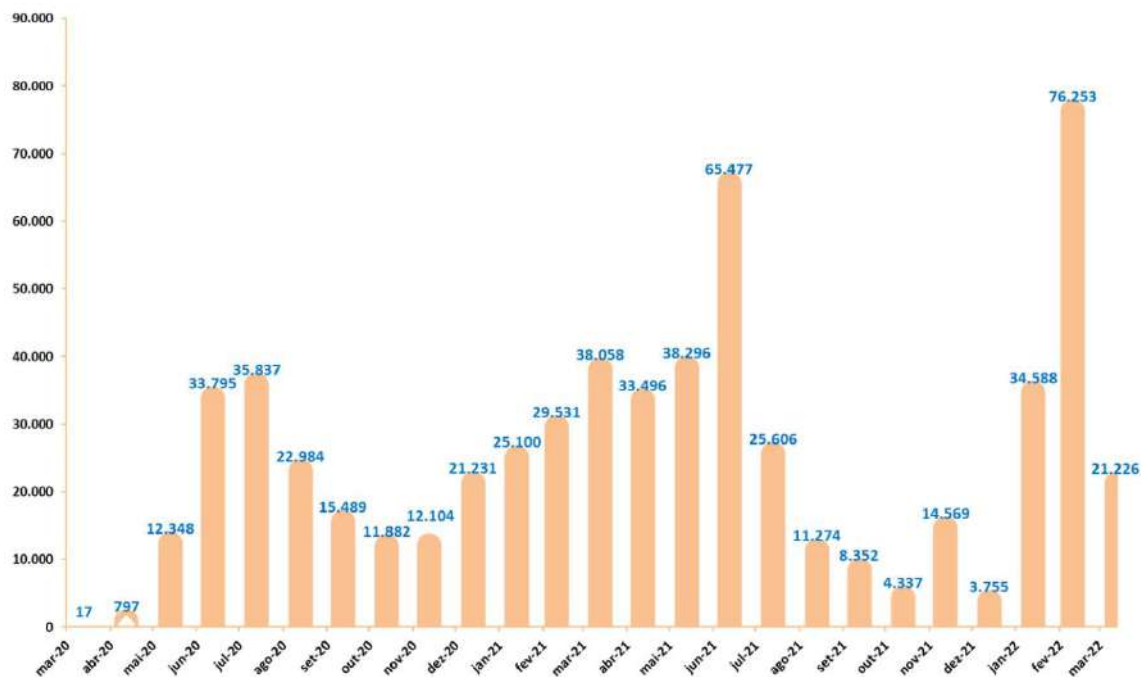
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O gráfico de novos casos, Figura 6, favorece a ampliação das análises, pois, apresenta o comportamento dia a dia dos casos, em números absolutos, acompanhado por uma média móvel de 14 dias. Houve três grandes ciclos (ondas) de pico na pandemia, respectivamente, com as elevações de 3.333, 3.911 e 8.574 casos em um único dia. Dois picos atípicos, entre o 2º e 3º ciclos, registraram 3.144 casos, em 18 de setembro de 2021 e 8.425 casos, em 3 de novembro desse mesmo ano. Entretanto, uma observação atenta sinaliza que esses picos foram decorrentes de casos represados, uma vez que a evolução da curva estava em níveis baixos, fugindo do padrão usual dos outros picos. A média móvel tem a vantagem de reduzir o efeito desses picos atípicos. No 1º ciclo, a média móvel registrada foi de 1.270 casos, em 2 de julho de 2020. No 2º ciclo a média ficou em 2.448 casos, em 23 de junho de 2021, um ano depois. No 3º ciclo, devido à circulação da ÔMICRON, a média se elevou para 3.683 casos, anotados no dia 17 de fevereiro.

Qual o número de novos casos por mês?

A Figura 7 ilustra, mês a mês, a quantidade de novos casos registrados. No gráfico é possível verificar os meses de alta e de baixa nos casos.

Figura 7 – Número de novos casos por mês na Paraíba



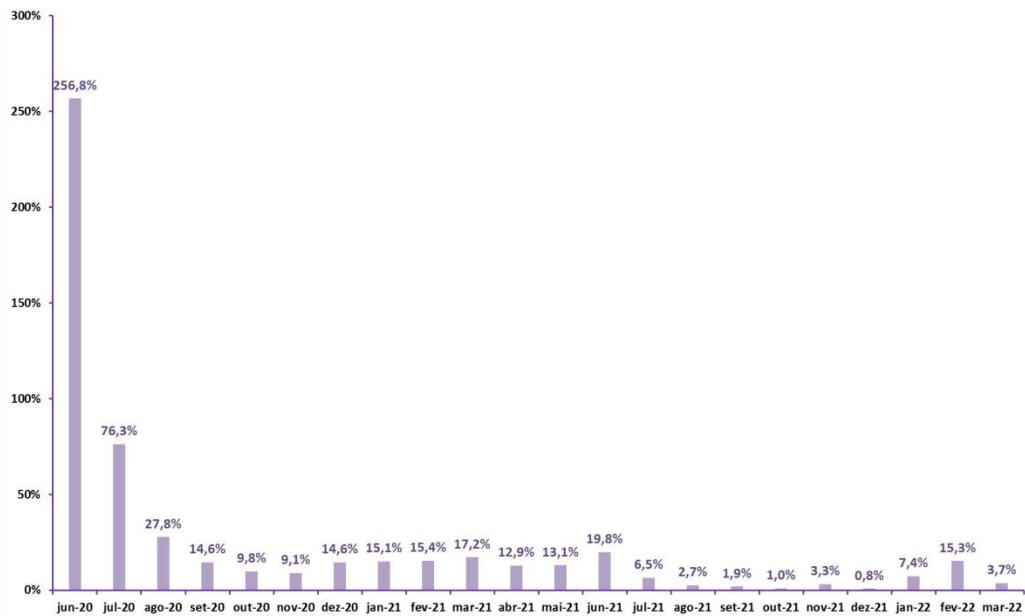
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Na Figura 7, verifica-se que, no 1º ciclo, o mês de junho de 2020 foi o mais crítico, com 35.837 casos. O mês de outubro apresentou o menor número de casos após o pico dessa onda. Já no 2º ciclo, junho também foi o mês com maior número de casos, 65.477. Apesar de a série mensal ser curta, houve um comportamento sazonal, uma vez que essa elevação se repetiu um ano depois, no mesmo período. Entre o 2º e 3º ciclos, o mês com menor número de casos foi dezembro, com 3.755. Foi o mês com a menor quantidade após primeira onda. No 3º ciclo, mais curto que os anteriores, o mês de fevereiro de 2022 foi o mais contagioso da pandemia, muito provavelmente, como já dito, pela circulação da variante ÔMICRON. A tendência é que os casos continuem caindo. No entanto, é bom relatar que o mês de março, pós 3º pico, o número de casos foi 5,65 vezes, ou quase seis vezes maior que os casos de dezembro passado.

Qual foi a taxa de crescimento dos casos acumulados nos meses?

A Figura 8 apresenta a taxa de crescimento mensal dos casos acumulados entre os meses. Essa taxa não apresenta valores negativos, uma vez que os valores vão sendo somados mês a mês.

Figura 8 – Taxa de crescimento de casos acumulados na Paraíba

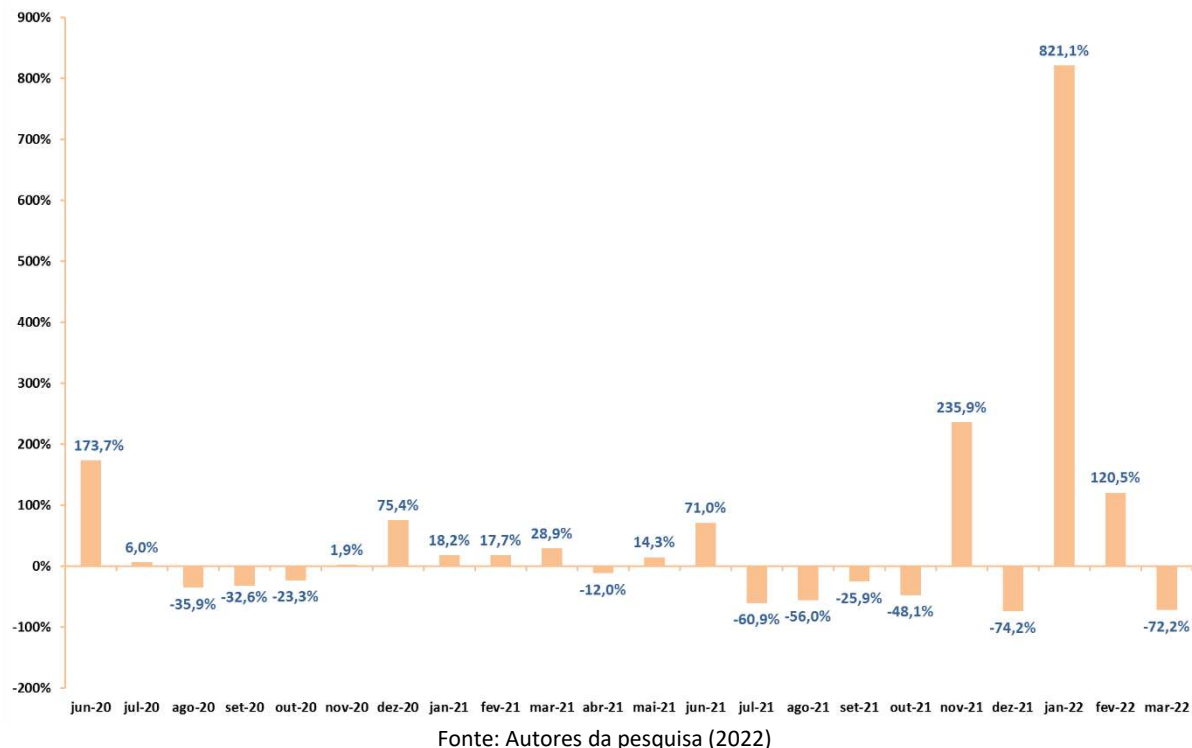


Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O gráfico mostra o quanto houve de crescimento dos casos durante os meses, comparado com o mês anterior. Ou seja, essas taxas refletem a aceleração ou desaceleração dos casos sempre sobre o mês anterior. Os meses de abril e março de 2020, início da pandemia, foram excluídos, uma vez que os percentuais de crescimento foram 4.688% e 1.517%, considerada a velocidade de aceleração no início da circulação do vírus na Paraíba. Portanto, os casos tiveram grande decréscimo entre março e julho de 2020. Sem dúvida alguma, isso foi reflexo do Decreto Estadual N° 40.128, de 19 de março de 2020, trazendo as diretrizes sobre as medidas restritivas sanitárias. Entre setembro de 2020 e maio de 2021 essas taxas se estabilizam, crescendo em junho, do mesmo ano, e caindo entre julho e dezembro de 2021, esse mês, com a menor taxa. Houve um salto relevante em janeiro e fevereiro (2022) dessas taxas, muito em função da variante ÔMICRON. Em março, a taxa cai para 3,7%.

Qual foi a taxa de crescimento dos novos casos ao longo dos meses?

A Figura 9 ilustra a taxa de crescimento mensal dos novos casos entre os meses, medida sempre em comparação a quantidade de casos registrados no mês anterior. A taxa para esta variável pode resultar em um valor negativo, já que os casos não são acumulados ao longo dos meses e sim, registrados mês a mês.

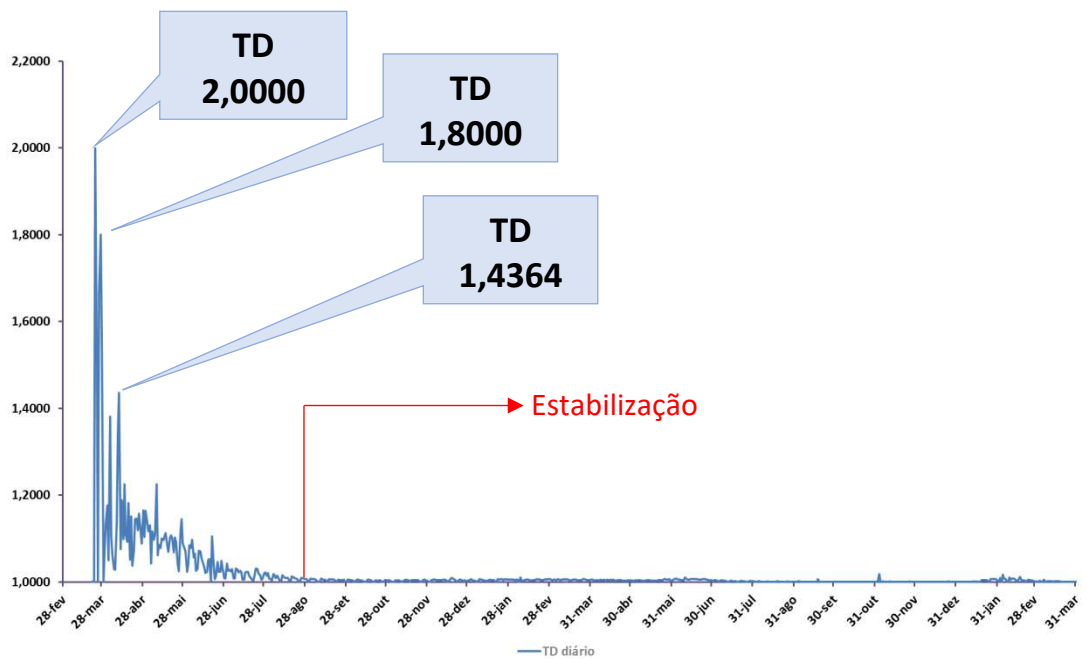


Os meses de abril e maio de 2020 foram excluídos do gráfico para fins de visualização, uma vez que os percentuais de crescimento foram elevadíssimos no início da pandemia, 4.588,2% e 1.449,3%. Os meses de junho e dezembro de 2020, junho e novembro de 2021 e janeiro de 2022, foram aqueles com maiores taxas de crescimento. Esse último reflete a explosão de casos, muito reflexo da variante ÔMICRON. Os casos estavam em níveis baixos em dezembro de 2020, quando houve grande aceleração no final de janeiro, elevando bastante a taxa de crescimento. No primeiro ano, 2020, foram apontados 3 meses de queda: agosto, setembro e outubro. Em 2021 foram registrados 6 meses de reduções dos novos casos, com destaque para dezembro, com uma queda de 74,2%. Em março de 2022 a queda foi acentuada, 72,2%.

Como se comportou a transmissão do vírus no Estado?

Dois indicadores foram utilizados para medir o nível de transmissibilidade do vírus: a taxa TD, que é a relação entre os casos acumulados no dia “t” pelos casos no dia “t-1” (anterior) e o Rt, que é o Número Efetivo de Reprodução. 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. Um valor abaixo de 1, por no mínimo 14 ou 21 dias seguidos, representa que a transmissibilidade está próxima de ser controlada. Os dados do Rt da Paraíba foram extraídos da pesquisa de Abbott et al (2020), a partir do modelo EPIFORECASTS. A Figura 10 apresenta o comportamento da TD ao longo dos dois anos de pandemia no Estado.

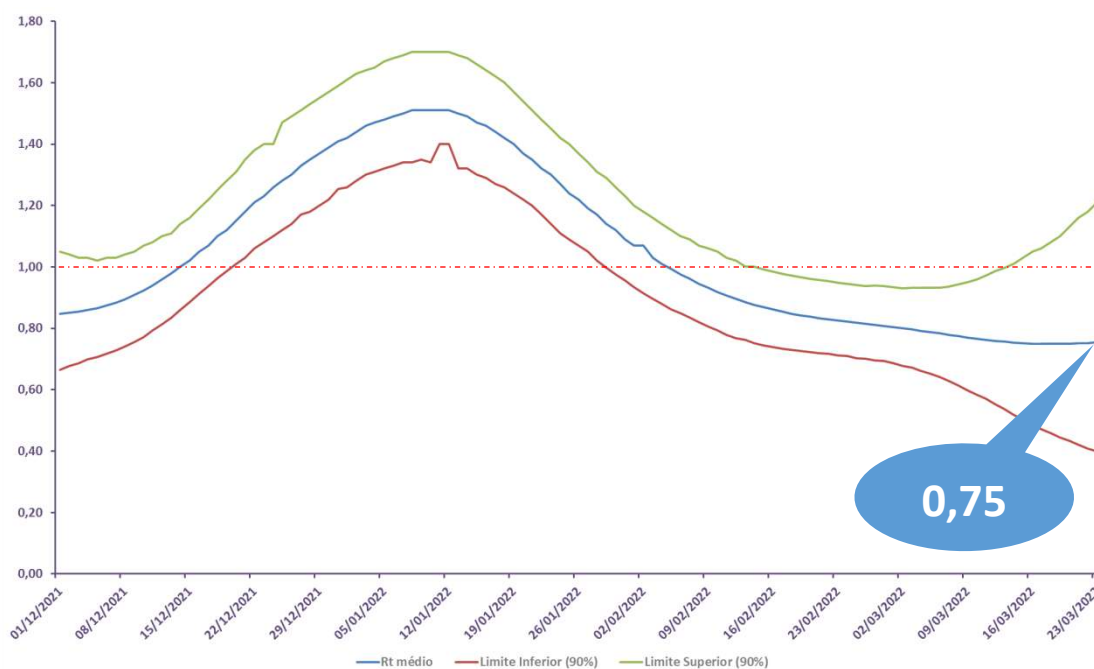
Figura 10 – Evolução da taxa de transmissibilidade TD



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A Figura 10 mostra a grande transmissibilidade do vírus no início da pandemia. Com as restrições de mobilidade e as medidas sanitárias adotadas, via decreto, pelo Governo do Estado, a transmissão foi caindo ao longo dos meses, marcando, em 31 de março, 1,0008, ou seja, próximo de 1. A Figura 11 ilustra a evolução da taxa R_t e seu intervalo de confiança, para 90%. Ou seja, se tem 90% de chance de que o verdadeiro valor R_t esteja no intervalo de confiança estatística.

Figura 11 – Evolução do Número Básico de Reprodução (R_t)



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

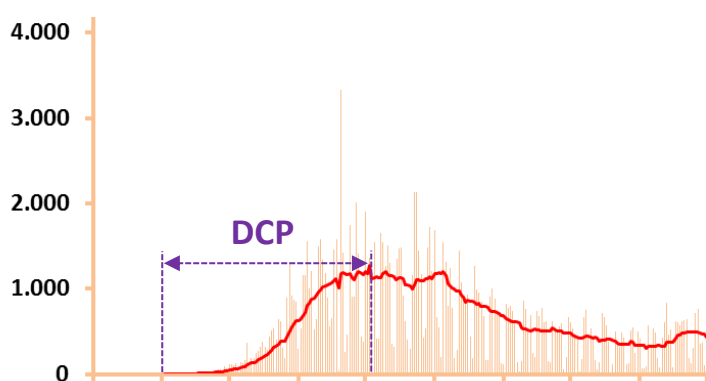
A série do R_t , ilustrada na Figura 11, incorpora os dados de 1º de dezembro de 2021 a 23 de março de 2022. Esses dados são secundários e foram extraídos da pesquisa de Abbott et al **10**

(2020). Essa pesquisa, divulgada nos boletins semanais pela UFCG, não explorou o cálculo do Rt. Observa-se na Figura 11, que a transmissibilidade do vírus teve o seu pico por volta da metade de janeiro, caindo na sequência. Um Rt abaixo de 1 (um) significa que 100 pessoas que estão com o vírus podem transmitir para 100 ou menos. Ou seja, se o Rt está em 0,8, um grupo de 100 pessoas transmite para outras 80. Em 23 de março, último dado, o Rt era 0,75, podendo, na da margem de erro, estar entre 0,4 e 1,21 para 90% de confiança. Muito provavelmente, a explosão da transmissão do vírus entre janeiro e fevereiro foi provocada pela variante ÔMICRON.

Qual a duração dos ciclos nos picos dos casos?

A Figura 12 ilustra o período estimado entre o menor nível de casos diários e o pico no ciclo. A duração do ciclo foi calculada em dias, com base na média móvel de 14 dias. Ou seja, seria um período à meia largura do pico de casos, como mostra o exemplo do gráfico, contendo o primeiro ciclo. Essa métrica foi denominada de DCP (dias).

Figura 12 – Duração do ciclo até o pico de casos (DCP)



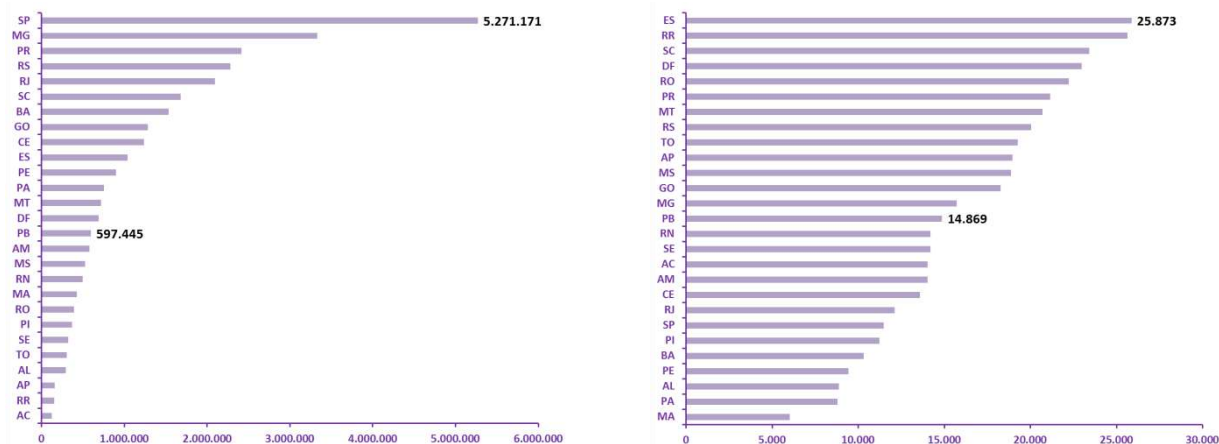
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

No primeiro ciclo, que foi de 1º de abril de 2020, a 2 de julho do mesmo ano, a duração até o pico foi de 93 dias. No segundo ciclo, compreendendo 3 de novembro a 23 de junho de 2021, a duração foi de 233 dias. Finalmente, no último ciclo, que foi de 24 de dezembro de 2021 a 17 de fevereiro de 2022, a duração foi de 56 dias. O terceiro ciclo foi influenciado pela variante ÔMICRON, gerando o maior pico da pandemia. Contudo, o DCP foi mais curto que os anteriores, provavelmente em razão da menor letalidade da variante e/ou a maior cobertura vacinal.

Qual o ranking da Paraíba em casos e incidência de casos?

Esta seção ilustra a classificação do Estado comparado com as outras unidades da Federação em casos totais confirmados e incidência de casos até o dia 31 de março do corrente ano. A incidência representa a relação entre o número total de casos na população do Estado por 100 mil habitantes, como mostra a Figura 12.

Figura 12 – Ranking dos casos e incidência de casos na Paraíba



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O Estado com o maior número de casos é São Paulo, com 5,27 milhões. A Paraíba situa-se no segundo grupo de unidades, ocupando o 15º lugar, com 597 mil casos (gráfico à esquerda). Com relação à incidência de casos, gráfico à direita, a maior é a do Estado do Espírito Santo, com 25.873 casos a cada 100 mil habitantes. A incidência de casos vai acumulando o número de registros ao longo do tempo. Na incidência, a Paraíba ocupa a 14ª posição, com 14.869 casos por 100 mil pessoas. Considera-se que os Estados foram divididos em três grupos de 7. Portanto, a Paraíba ficou em uma posição intermediária.

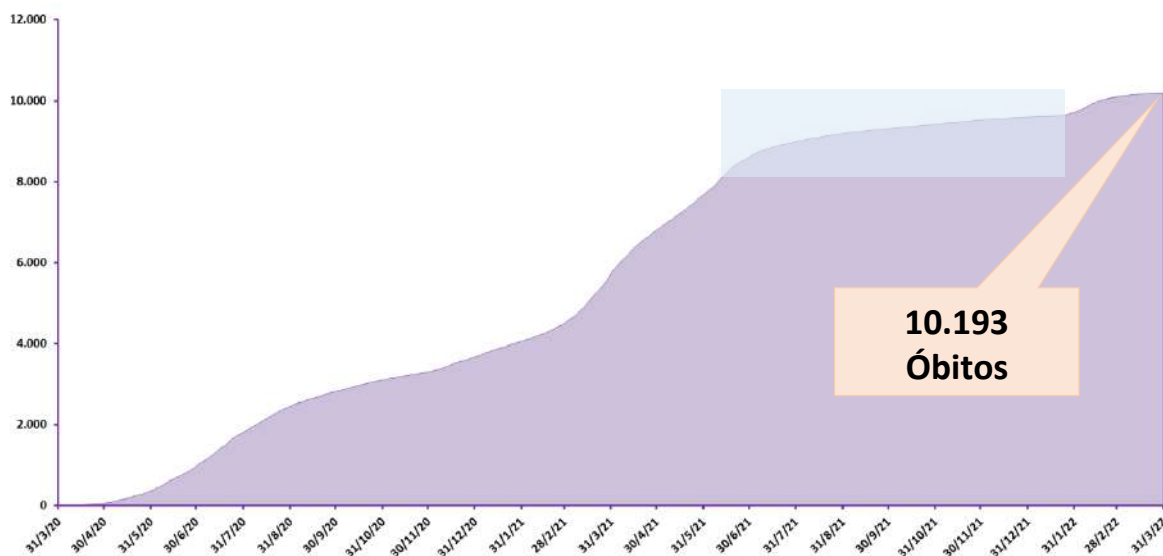
3. ÓBITOS CONFIRMADOS

Esta seção apresenta o comportamento das principais variáveis estudadas ao longo desses dois anos de pandemia, todas relacionadas aos óbitos confirmados.

Como os óbitos acumulados evoluíram ao longo do tempo?

A Figura 13 apresenta a evolução dos óbitos confirmados acumulados, desde o primeiro, que foi anotado em 1º de abril de 2020. A curva de óbitos acumulados soma os registros todos os dias. Ou seja, ou ela se estabiliza, ou continua crescente, de acordo com a evolução desses falecimentos.

Figura 13 – Curva de óbitos confirmados na Paraíba



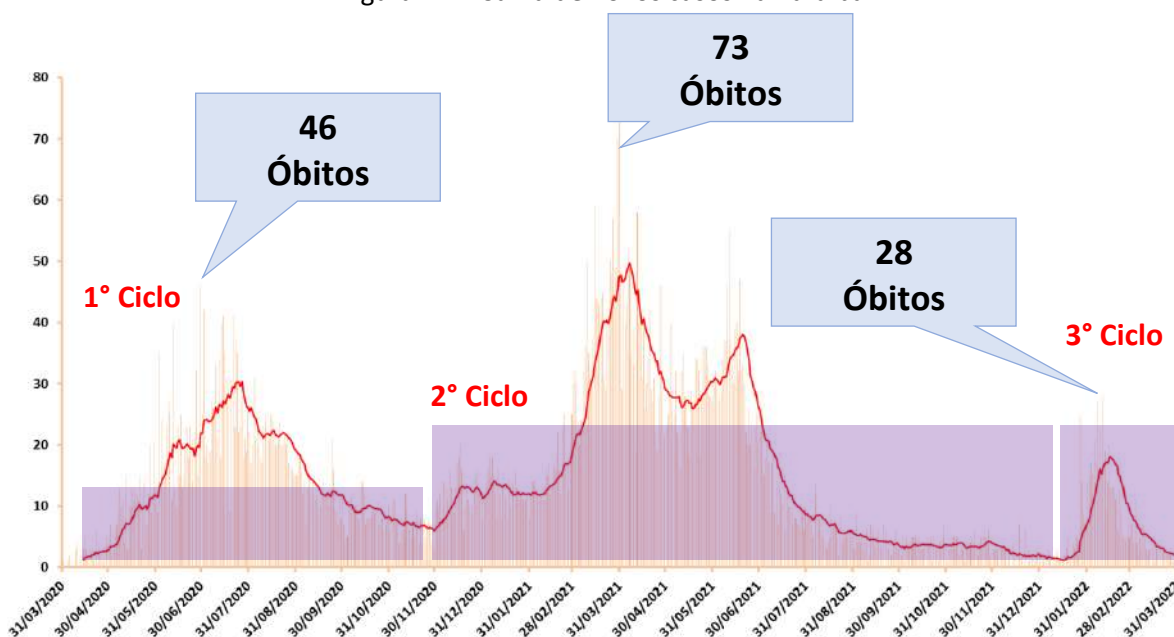
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Até o dia 31 de março de 2022, a Paraíba tinha 10.193 óbitos confirmados. No dia 17 de fevereiro a Paraíba ultrapassa a marca dos 10 mil falecimentos, um número expressivo. Após junho de 2021, a curva foi se estabilizando até o final de janeiro, segundo a área hachurada. Deve-se ressaltar que, conforme o próprio ciclo completo da doença, a partir da confirmação do caso, há um intervalo de aproximadamente 14 dias, entre o agravamento e o óbito de uma pessoa, para aquelas situações em que há o falecimento. No final de fevereiro desse ano, a curva começa a sinalizar um início de estabilização.

Como os novos casos evoluíram ao longo do tempo?

A Figura 14 apresenta a evolução dos óbitos diários, denominados de novos óbitos. Nessa curva, também foi inserida uma curva da média móvel de 14 dias para suavizar os dados, auxiliando na visualização do comportamento dos óbitos na pandemia. Tal como a curva de novos casos, houve três ciclos de óbitos na curva de falecimentos. No primeiro ciclo, em dados absolutos, o pico de perdas foi 46, registrado em 30 de junho de 2020. Já no segundo ciclo, foram anotados 73 óbitos no dia 31 de março de 2021, o maior número de toda a pandemia. O terceiro ciclo foi o que apresentou menor pico de todos, registrando 28 óbitos no dia 11 de fevereiro de 2022. Provavelmente, dada a explosão de casos, provocada pela circulação da variante ÔMICRON, a vacinação surtiu um efeito espetacular, uma vez que o impacto no ciclo foi bem menor, se comparado ao terceiro ciclo de pico dos casos.

Figura 14 – Curva de novos casos na Paraíba



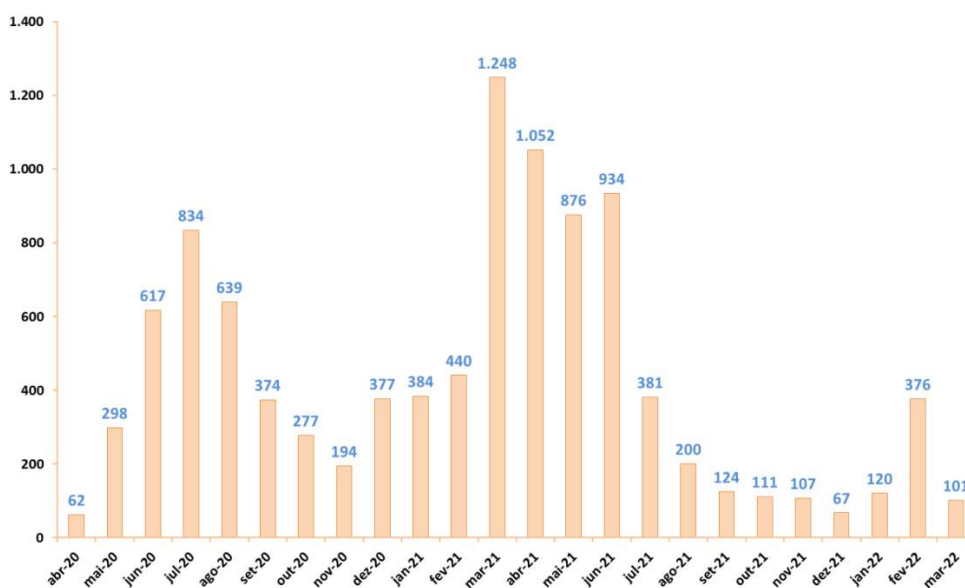
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Considerando a média móvel dos picos, no 1º ciclo, o máximo registrado foi de 30 óbitos, em 21 de julho de 2020. No 2º ciclo a média ficou em 50 óbitos, em 7 de abril de 2021 e no 3º ciclo, a média foi de 18 falecimentos, registrados no dia 15 de fevereiro do corrente ano. O terceiro ciclo foi o menos letal. Acredita-se em uma segunda hipótese, de que a variante ÔMICRON fosse menos agressiva, porém, mais transmissível.

Qual o número de novos óbitos por mês?

A Figura 15 ilustra, mês a mês, a quantidade de novos óbitos. No gráfico é possível verificar os meses de alta e de baixa nos casos.

Figura 15 – Número de novos óbitos por mês na Paraíba



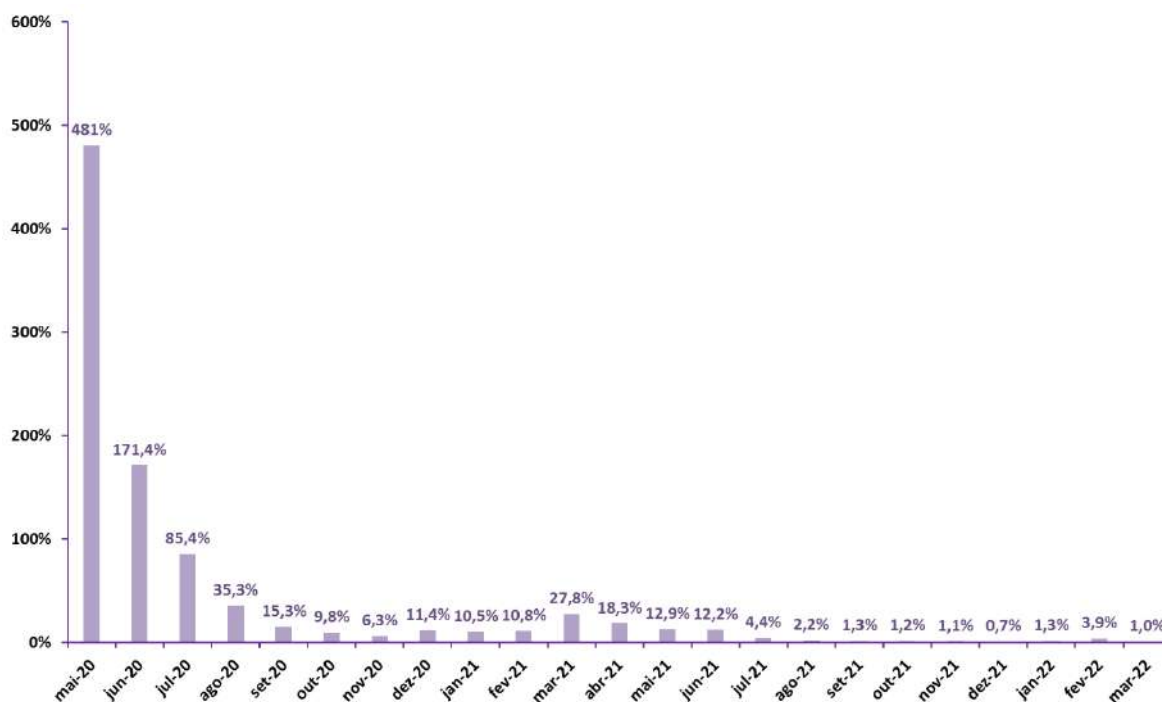
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O primeiro mês da pandemia registrou o menor número de falecimentos. Com a explosão dos casos, os óbitos também sobem, apontando o primeiro pico em junho de 2020. Março de 2021 foi o mês com maior número de óbitos na pandemia, 1.248. Em dezembro, com exceção de abril, foi o mês com menor número de falecimentos. Comparando os meses de maior e menor número de falecimentos, março de 2021 registrou 20,13 vezes mais perdas. Março de 2022, registro mais recente, ainda é 1,5 vezes maior que dezembro de 2021. O que chama atenção no gráfico é o mês de fevereiro de 2022, com 376 óbitos, apontados após a explosão de casos no início do ano. Se não fossem os fatores, vacinação e menor letalidade da variante ÔMICRON, certamente o número de óbitos seria bastante elevado. Fevereiro de 2022 registrou 3,3 vezes menos óbitos que março de 2021.

Qual foi a taxa de crescimento dos óbitos acumulados nos meses?

A Figura 16 apresenta a taxa de crescimento mensal dos óbitos acumulados entre os meses. As taxas são calculadas mês a mês de forma acumulada e não apresentam valores negativos, já que os óbitos do mês mais recente, sempre serão maiores, pois, são somados aos valores do mês anterior.

Figura 16 – Taxa de crescimento de óbitos acumulados na Paraíba



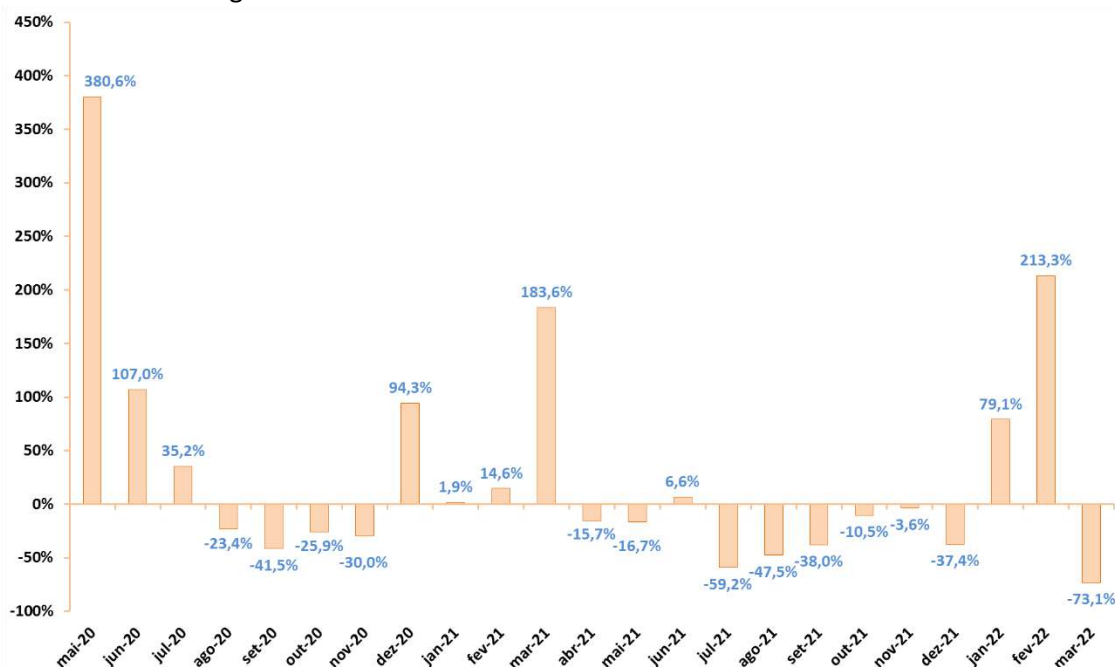
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Como já mencionado, após a publicação do Decreto N° 40.128 pelo Governo do Estado, os óbitos começam a cair em razão da redução de casos. Menos casos, menos óbitos. As taxas se estabilizam entre setembro de 2020 e fevereiro de 2021. Elas voltam a crescer em março do mesmo ano, se estabilizando por volta de agosto de 2021. A taxa se eleva um pouco em fevereiro de 2022, muito pela explosão de casos causados pela variante ÔMICRON.

Qual foi a taxa de crescimento dos novos óbitos ao longo dos meses?

A Figura 17 ilustra a taxa de crescimento mensal dos novos óbitos entre os meses, medida em comparação a quantidade de casos registrados no mês anterior.

Figura 17 – Taxa de crescimento de novos óbitos na Paraíba



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Depois da aceleração dos óbitos em maio de 2020, nesse mesmo ano houve quatro meses seguidos de quedas, entre agosto e novembro, subindo em dezembro. Em março de 2021, houve um crescimento de aproximadamente 184% dos novos óbitos. O efeito da vacinação na queda dos óbitos foi visível. Entre abril e dezembro de 2021, durante nove meses, houve reduções, em relação ao mês anterior, em 7 meses. A presença da ÔMICRON e seus efeitos na mortalidade fizeram os óbitos se elevar em janeiro e fevereiro de 2022. Felizmente, em março do corrente ano, houve uma redução significativa das perdas, 73,1%, que foi a maior queda entre todos os meses.

Qual a duração dos ciclos nos picos dos óbitos (DCP)?

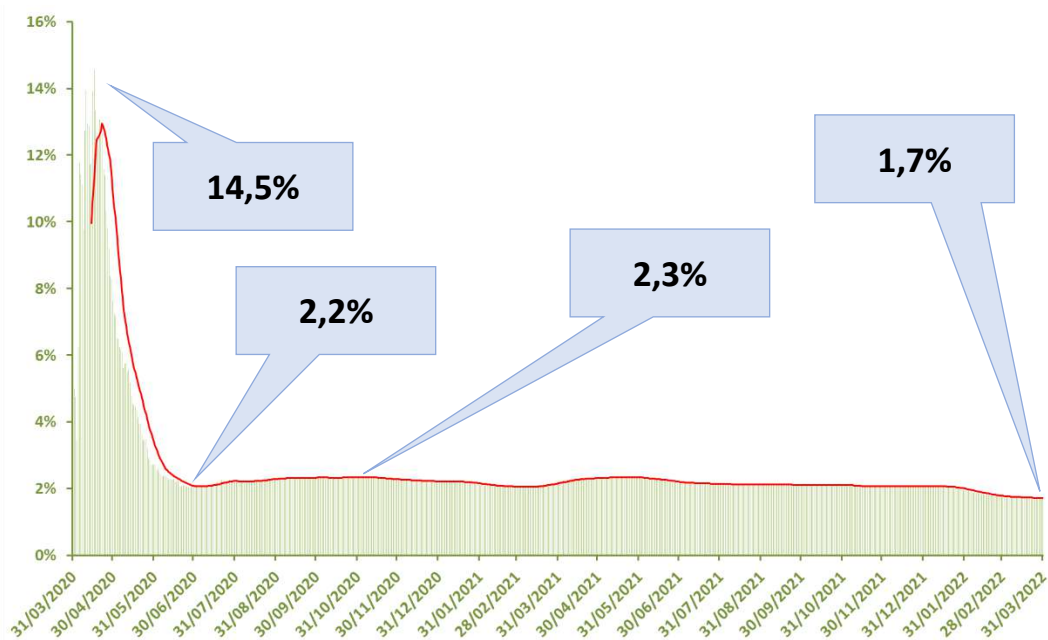
O DCP é estimado entre o menor nível de óbitos diários e o pico no ciclo. A duração do ciclo foi calculada em dias, com base na média móvel de 14 dias. Ou seja, seria um período à meia largura do pico de óbitos.

No primeiro ciclo, que foi de 14 de abril de 2020, a 21 de julho do mesmo ano, a duração até o picou foi de 99 dias. No segundo ciclo, compreendendo 20 de novembro a 7 de abril de 2021, a duração foi de 139 dias. Finalmente, no último ciclo, que foi de 9 de janeiro de 2021 a 15 de fevereiro de 2022, a duração foi de 38 dias. Apesar da explosão de casos provocados pela variante ÔMICRON, o ciclo teve uma menor duração e menos impactos sobre as perdas, provavelmente pela menor letalidade da variante e/ou efeito das vacinas. Em síntese, o 3º ciclo foi mais curto e menos letal.

Como se comportou a letalidade nesses dois anos?

A Figura 18 ilustra a taxa de letalidade diária no Estado ao longo da pandemia. A letalidade é calculada como a relação entre o número de óbitos e o número de casos confirmados, dada em valores percentuais. De outra forma, é a quantidade de óbitos registrados dentro do grupo de casos confirmados. Por exemplo, uma letalidade de 1%, significa que, a cada 100 casos confirmados, 1 (uma) pessoa falece por COVID-19.

Figura 18 – Letalidade na Paraíba

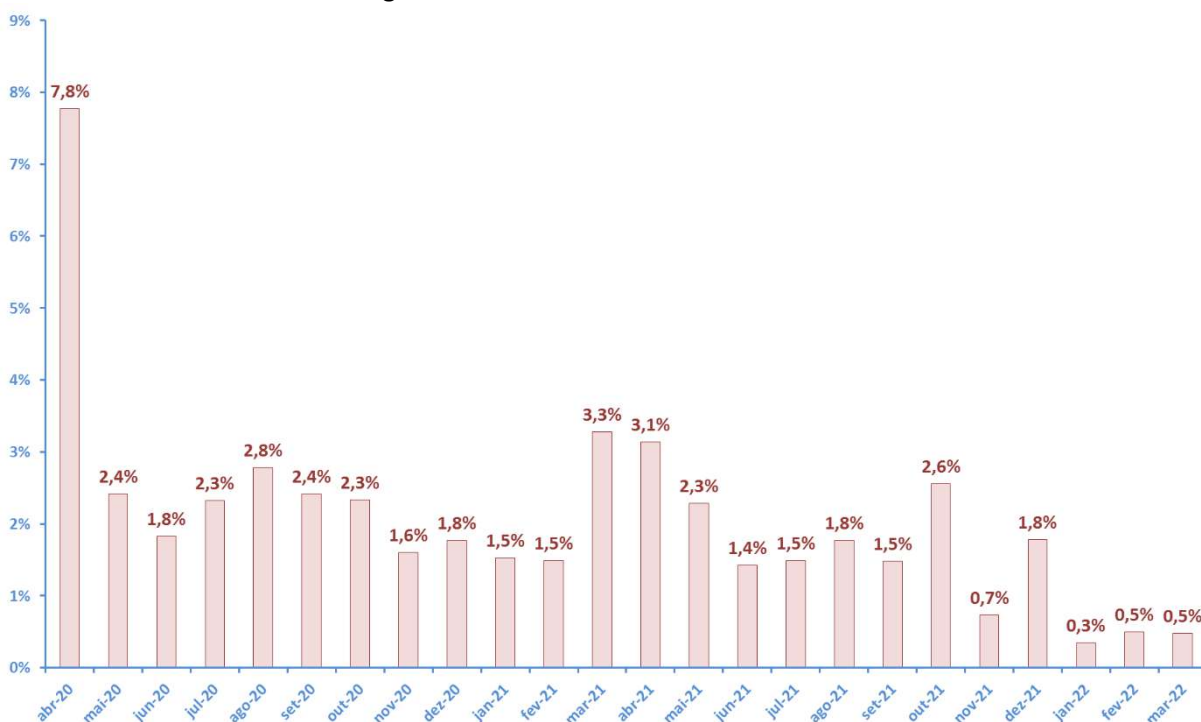


Fonte: Autores da pesquisa (2022)

No início da pandemia, em abril de 2020, a letalidade, chegou a quase 15%. O cálculo deste indicador iniciou-se a partir do registro do primeiro óbito, ocorrido em 1º de abril. Houve muitos óbitos nesse mês, relativos ao número de casos, devido à falta de conhecimento e expertise das equipes médicas sobre a evolução do vírus, associado a problemas estruturais, como falta de leitos, notadamente, aqueles de Unidade de Terapia Intensiva (UTI), poucos ventiladores mecânicos para uma alta demanda, escassez de insumos, entre outros fatores.

Deve-se destacar o efeito do Decreto Estadual, que contribuiu bastante para a redução dos óbitos, como mostra a Figura 18, uma vez que restringiu a circulação do vírus, fazendo com que menos pessoas fossem diagnosticadas com o vírus e, por conseguinte, viessem a óbito. Após a rápida queda da letalidade, identificada até 22 de julho de 2020, segundo média móvel de 14 períodos, a taxa assume um comportamento estável, ficando em 2,1% durante 184 dias, até 22 de janeiro de 2022. Entre 23 de janeiro e 9 de março, a letalidade oscilou entre 1,8% e 2,0%. Desde 10 de março, a taxa está estável em 1,7%, que é o nível mais baixo da série histórica. A Figura 19 apresenta uma estratificação da letalidade mês a mês sobre a relação novos óbitos/novos casos. A soma dos óbitos e dos casos acumulados em cada ano resulta na letalidade de 1,7%, medida até 31 de março.

Figura 19 – Letalidade mensal na Paraíba



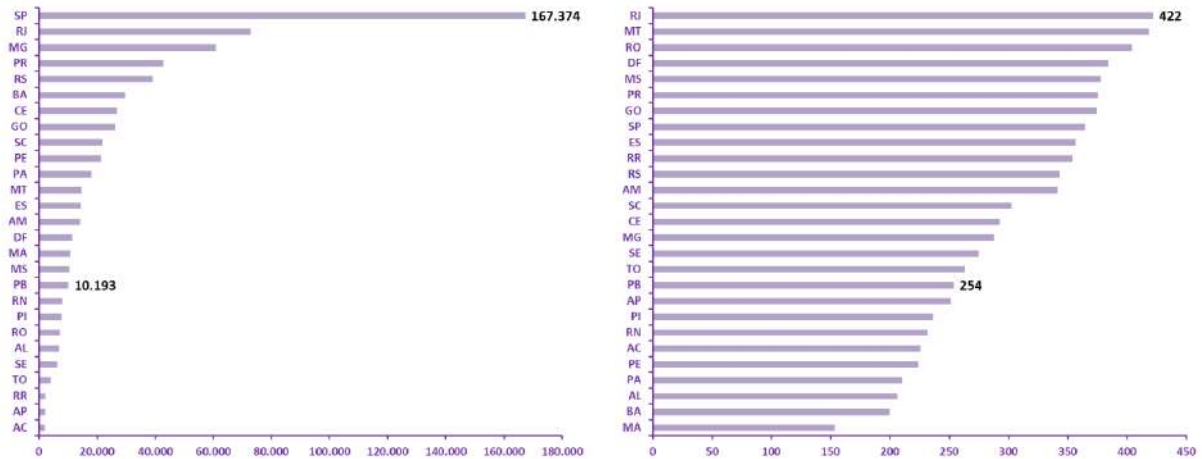
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A Figura 19 representa a letalidade mensal, estimada pela relação novos óbitos/novos casos no mês. A maior letalidade foi observada em abril de 2020, como já foi explicada. Março e abril de 2021 foram os meses mais letais. Apesar da incidência de circulação da variante ÔMICRON, no início de 2022, o impacto sobre os óbitos foi menor. Veja-se pelas taxas de letalidade dos meses de fevereiro e março, 0,5%, a segunda menor entre todos os meses da série. Em 2020, considerando a taxa de letalidade, como sendo todos os óbitos por todos os casos acumulados, a taxa foi de 2,2%. Considerando os óbitos e casos acumulados apenas em 2021, a letalidade calculada foi de 2,0%. Foram 5.924 perdas e 297.851 casos em 2021. Em 2022, até março, a letalidade ficou em 0,5%, sendo 597 óbitos e 132.067 casos somados no primeiro trimestre de 2022. Sem dúvidas, a redução foi drástica neste quesito.

Qual o ranking da Paraíba em óbitos e incidência de óbitos?

Esta seção ilustra a classificação do Estado comparado com as outras unidades da Federação em óbitos totais confirmados e incidência de óbitos até o dia 31 de março do corrente ano. A incidência representa a relação entre o número total de óbitos na população do Estado por 100 mil habitantes, como mostra a Figura 20.

Figura 20 – Ranking dos óbitos e incidência de óbitos



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O gráfico à esquerda, Figura 20, expõe a classificação dos Estados em número absoluto de óbitos. Nesse critério, a Paraíba obteve a 18ª posição, enquanto que São Paulo ficou com o primeiro lugar, somando mais de 167 mil falecimentos. Na incidência de óbitos a cada 100 mil habitantes, gráfico à direita, a Paraíba se posiciona no grupo com menos óbitos, 254 a cada 100 mil habitantes. O Rio de Janeiro é o Estado com mais óbitos por habitantes, totalizando 422. A Figura 21 ilustra outros dois indicadores, letalidade e mortalidade.

Figura 21 – Ranking da letalidade e mortalidade



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A letalidade, como já explicada, relaciona os óbitos dentro do grupo de casos confirmados. A Paraíba assume o 19º lugar na letalidade com uma das menores do país, 1,7%. A cada mil casos confirmados, houve uma perda de 17 vidas. A letalidade mostrada no gráfico refere-se aos óbitos e casos acumulados até 31 de março. O Estado mais letal na pandemia foi o Rio de Janeiro, com 3,5% ou 35 vidas perdidas a cada mil casos confirmados. Já a mortalidade, gráfico à direita, Figura 21, mede a quantidade de óbitos na população para um grupo de 1 milhão de habitantes.

Trata-se de uma medida similar à incidência de óbitos. A Paraíba ficou com a 18ª posição, assumindo uma mortalidade de 2.537 a cada milhão de habitantes. O primeiro lugar foi do Rio de Janeiro, com uma mortalidade de 4.219 a cada milhão de pessoas. A mortalidade é uma medida mais adequada para avaliar a gravidade da pandemia em termos de óbitos, devido ao caráter inestimável que uma vida pode ter. A letalidade tem um menor poder analítico, uma vez que se pode reduzir bastante a letalidade a partir de um amplo programa de testagem. Quanto mais pessoas testar, mais casos serão confirmados. Mantidos os óbitos constantes, portanto, menor será letalidade, já que os óbitos registrados são divididos pela a quantidade de casos. Concluindo, a Paraíba obteve um desempenho regular na mortalidade e bom na incidência de óbitos, considerados os três grupos de nove Estados Federados.

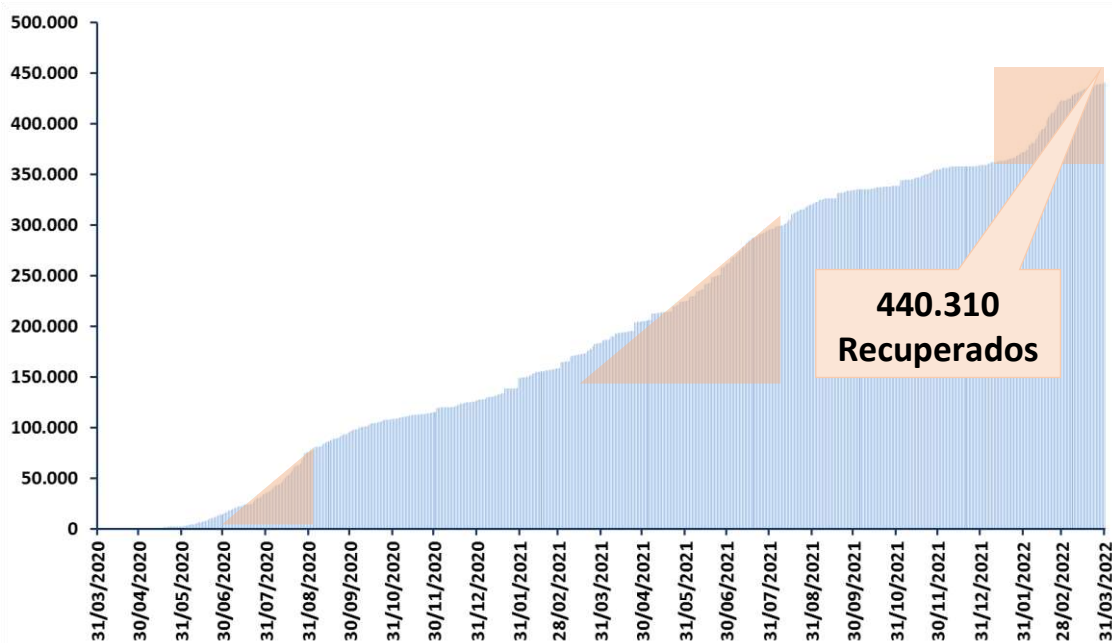
4. RECUPERAÇÃO

Esta seção apresenta indicadores relacionados ao processo de recuperação de pacientes infectados pelo COVID-19.

Como se comportou a curva de recuperados?

A Figura 22 ilustra a evolução dos recuperados em número acumulado, ou seja, a soma, dia a dia, da quantidade de pessoas que se recuperaram da doença.

Figura 22 – Ranking da letalidade e mortalidade



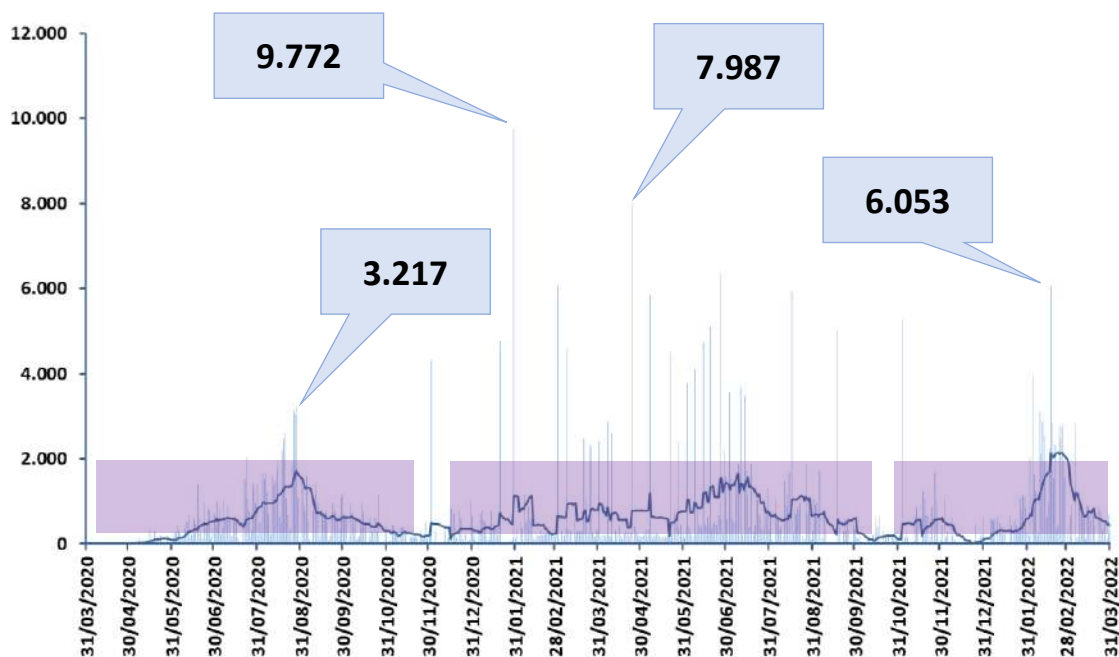
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Os primeiros recuperados, três, foram registrados no dia 1º de abril de 2020, 13 dias após o primeiro caso ser confirmado. Até 31 de março, a Paraíba registrava 440.310 recuperados. Na medida em que havia aumento dos casos e agravamento da doença nas pessoas, como já observado nos ciclos de picos da doença, mais se exigia do sistema de saúde para recuperar os pacientes hospitalizados. As três áreas hachuradas representam os períodos com maiores taxas de recuperação, identificados nos ciclos, notadamente o último pico, influenciado pela incidência da variante ÔMICRON.

Como os novos recuperados evoluíram ao longo do tempo?

A Figura 23 apresenta a evolução diária dos recuperados, nominados de novos recuperados. Nessa curva, também foi inserida uma curva da média móvel de 14 dias para suavizar os dados, auxiliando na visualização do comportamento dos óbitos na pandemia.

Figura 23 – Curva de novos recuperados na Paraíba



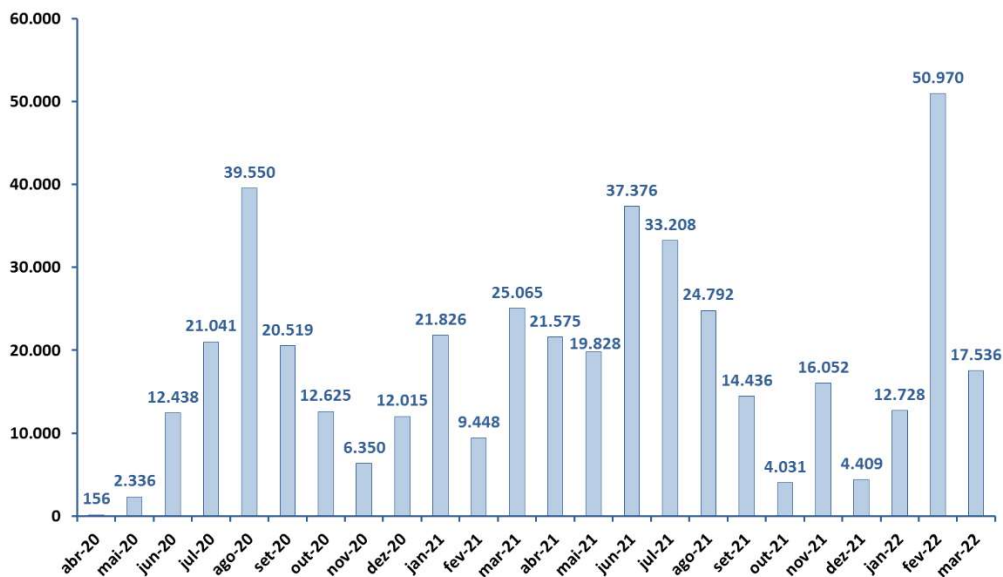
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Os maiores picos de recuperação, em números absolutos, foram anotados no final de agosto de 2020, 3.217 recuperados; 9.772, em 30 de janeiro de 2021; 7.987, em 24 de abril de 2021 e 6.053, em 17 de fevereiro de 2022. Os dados da curva não são confiáveis para se fazer uma análise consistente dos números, uma vez que há presença de dados discrepantes (*outliers*). Por exemplo, dois dias antes do pico de 9.772 recuperados foram anotados 73 e 127. Dois dias depois, foram registrados 134 e 379 recuperados. Claramente esse pico significa um represamento de dados que foram lançados em um dia, uma vez, que o comportamento da curva estava na baixa. Tomando-se como base a média móvel de 14 dias, os maiores picos foram de 1.124 (24 de agosto de 2020); 1.642 (9 de julho de 2021) e 2.143 (24 de fevereiro de 2022) recuperados.

Qual o número de novos recuperados por mês?

A Figura 24 ilustra o número de novos recuperados, mês a mês. Ou seja, traz a soma total de pessoas recuperadas em cada mês.

Figura 24 – Número de novos recuperados por mês na Paraíba



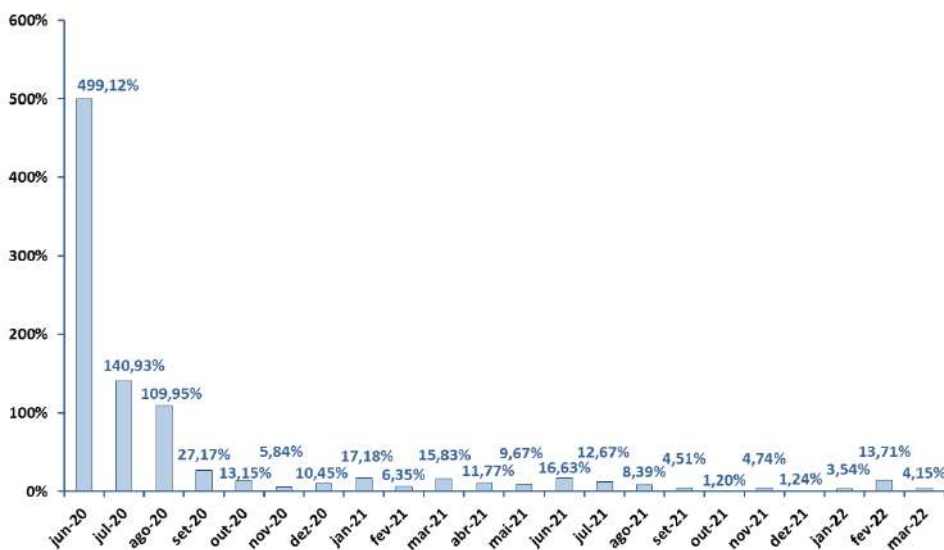
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Agosto de 2020, junho de 2021 e fevereiro de 2022, foram os meses em que houve o maior número de recuperados, registrando respectivamente, 39.550, 37.376 e 50.970 pessoas recuperadas. No início da pandemia, pouco se sabia sobre a doença, que protocolos adotar e problemas relacionados a insumos e estrutura de leitos. Os procedimentos e a estrutura foram sendo melhorados e, com isso, o poder de recuperação dos pacientes foi aumentando ao longo do tempo, sempre quando o sistema de saúde era exigido, ou seja, quando havia alta na transmissibilidade, elevando-se os casos, o sistema de saúde respondia.

Qual foi a taxa de crescimento dos recuperados acumulados nos meses?

A Figura 25 ilustra a taxa de crescimento no acumulado dos recuperados entre dois meses consecutivos, dada em valor percentual.

Figura 25 – Taxa de crescimento de recuperados acumulados na Paraíba



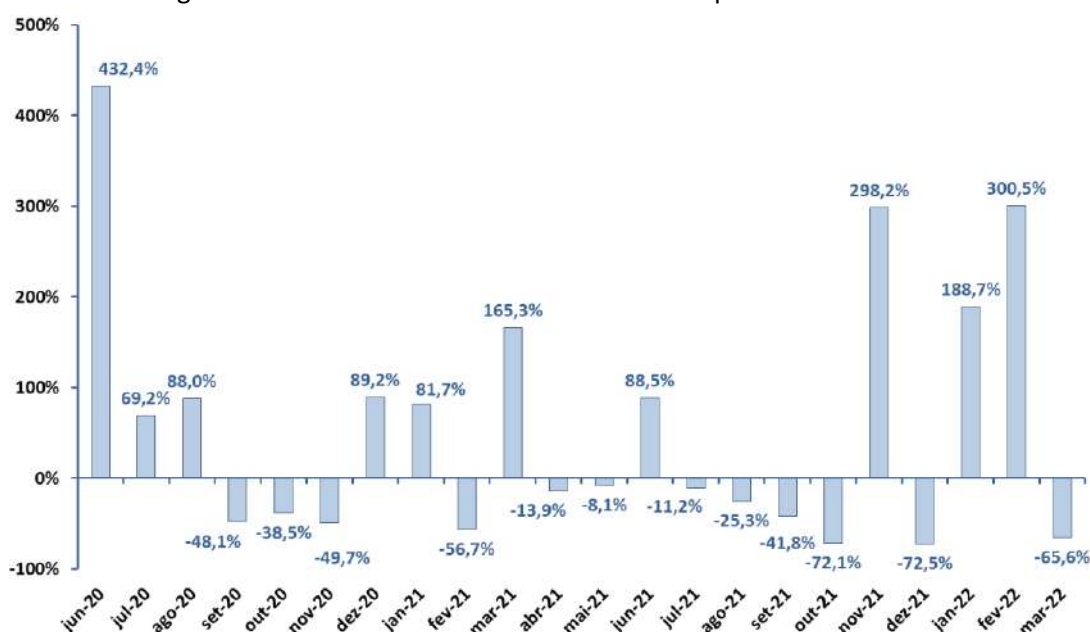
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

O mês de maio de 2020 foi excluído do gráfico para facilitar a visualização, uma vez que o percentual de crescimento chegou a quase 1.500%. Entre outubro de 2020 e agosto de 2021, a taxa de crescimento flutuou entre 6% e 17%, ficando estabilizada ao longo desses meses. Entre outubro de 2021 e janeiro de 2022 as taxas variaram entre 1% e 5%, apresentando um crescimento mais relevante em fevereiro, quando houve a alta de casos, como já citada. Em março de 2022, a taxa voltou a cair, uma vez que menos pessoas foram afetadas pelo vírus.

Qual foi a taxa de crescimento dos novos recuperados ao longo dos meses?

A Figura 26 ilustra a taxa de crescimento mensal dos novos recuperados entre os meses, medida em comparação a quantidade de recuperados registrados no mês anterior.

Figura 26 – Taxa de crescimento de novos recuperados na Paraíba



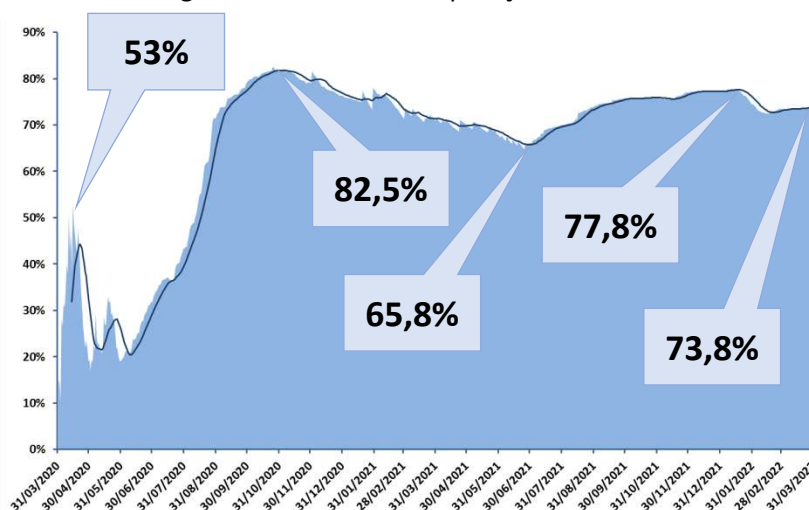
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Segundo a Figura 26, houve 12 meses de quedas não consecutivos, inferiores a 80%. Por outro lado, elevadas taxas foram observadas em 10 meses. Tal como o comportamento do número de recuperados, as taxas de crescimento oscilaram bastante ao longo da pandemia.

Como se comportou a taxa diária de recuperação?

A taxa de recuperação relaciona o número de recuperados entre o grupo de pessoas com casos confirmados, dada em valor percentual, como mostra a Figura 27.

Figura 27 – Taxa de recuperação na Paraíba



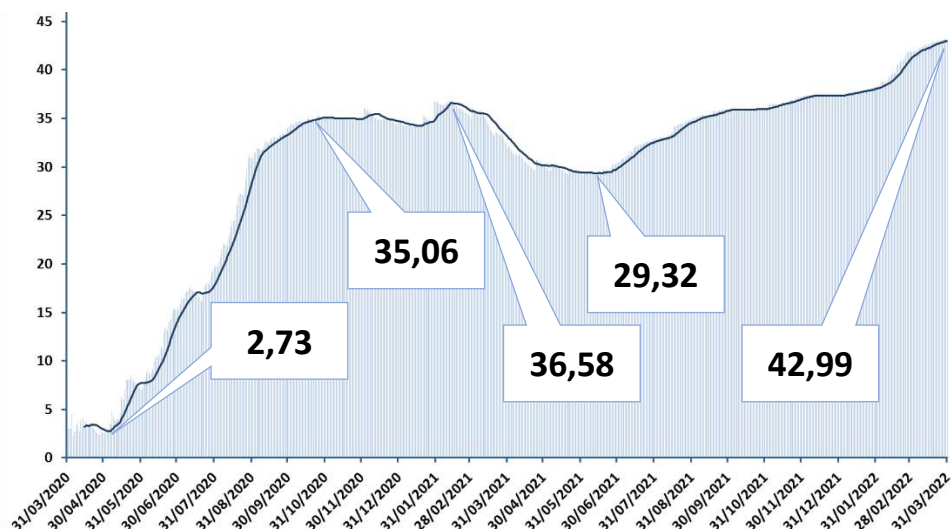
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Na Figura 27 foi inserida uma linha de média móvel para delinear o comportamento da taxa de recuperação, facilitando a visualização dos dados. Observa-se que a taxa cresce de modo acentuado até a primeira metade de novembro de 2020. Na sequência, a taxa cai até julho de 2021. Março de 2021 foi o mês com maior número de óbitos de toda a pandemia, porém, a taxa de recuperação deveria ter sido mais elevada. Contudo, não se observou isso. Pode-se também relacionar o efeito benéfico da vacinação. Com mais e mais pessoas vacinadas, um número significativo dessas não necessitou dos serviços de assistência médica, uma vez que a imunidade ajudou a evitar a contaminação e, como consequência, gerar menos filas nos hospitais. Essa seria outra hipótese. Em julho de 2021 a taxa de recuperação volta a crescer até fevereiro de 2022, caindo em março.

O quão resiliente foi o sistema de saúde?

A pesquisa realizada nos boletins produziu um indicador chamado de Índice de Resiliência (RESR), que relaciona o total de recuperados e o total de óbitos. Essa métrica mede o quanto o sistema de saúde pode responder à demanda, ou a capacidade dele estabelecer condições adequadas e ágeis de atendimento. Ou seja, a métrica mede, cumulativamente, a relação entre recuperados e óbitos. Quanto maior o valor deste indicador, melhor. De outra forma, quanto maior esse valor, mais e mais pessoas serão recuperadas em relação aos que não se recuperaram e vieram a falecer, como mostra a Figura 28. A taxa RESR indica o número de óbitos a cada grupo de recuperados.

Figura 28 – Taxa de resiliência na Paraíba (RESR)



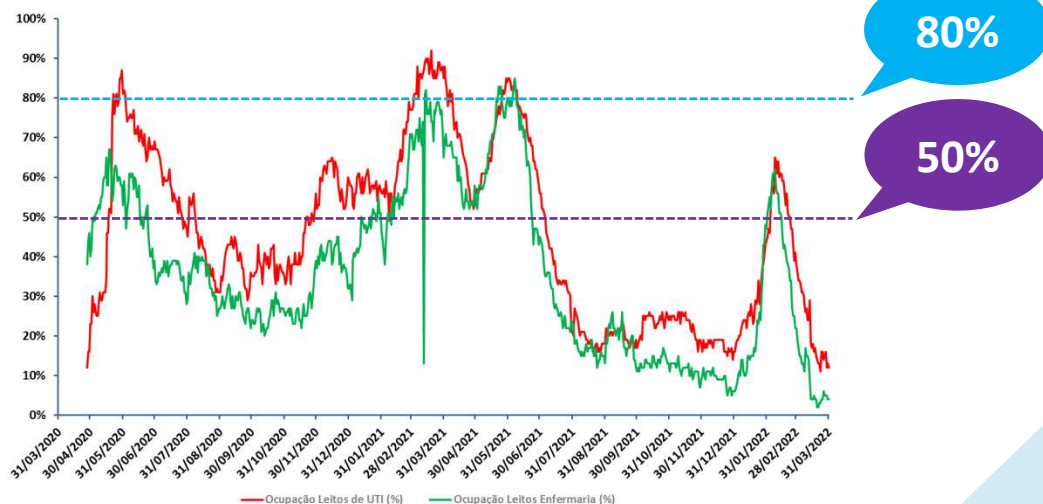
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A taxa RESR cresce acentuadamente entre maio e outubro de 2020, período que incluiu o primeiro pico de casos e que o sistema de saúde estava sendo estruturado e as equipes de saúde se preparando melhor para lidar com a doença, até então nunca tratada. Entre o final de outubro de 2020 e primeira metade de fevereiro de 2021 a taxa se estabiliza, caindo até início de junho de 2021. Com o segundo ciclo do pico do vírus, ocorrido na metade de 2021, as taxas voltaram a crescer até março de 2022. Deve-se considerar que o número de óbitos caiu expressivamente a partir de junho de 2021, muito em função da vacinação. A taxa RESR pode ser elevada, ou pelo aumento do número de recuperados, ou pela queda dos óbitos, ou ambos, concomitantemente.

Como se comportou a ocupação dos leitos?

Esta seção apresenta as taxas de ocupação dos leitos de Enfermaria e de UTI na Paraíba, em valores percentuais, conforme a Figura 29.

Figura 29 – Taxas de ocupação dos leitos na Paraíba



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

As taxas de ocupação dos leitos de UTI foram mais elevadas na maior parte dos períodos da pandemia, devido a menor disponibilidade de leitos, em relação aos leitos de enfermaria. Os leitos de UTI dispõem de recursos de alto valor agregado para o tratamento intensivo dos pacientes. Observa-se que o comportamento dessas taxas também acompanhou os ciclos de pico da doença. Com o aumento dos casos entre abril e maio de 2020, a ocupação cresce rapidamente e alcança o pico máximo entre maio e junho. O Governo do Estado aumenta a capacidade instalada dos leitos e os recursos para atendimento nas UTIs, momento em que essas taxas começam a cair até meados de setembro. A partir do final de setembro, as taxas começam a subir, atingindo os valores mais altos, em março de 2021, 92% para os leitos de UTI e 81% para os leitos de enfermaria. As taxas voltam a cair no final de março de 2021 e se elevam a mais de 80% entre final de maio e início de junho. Após julho, a hipótese é que o avanço da vacinação fez as taxas de ocupação dos leitos cair de maneira expressiva. Com a presença da variante ÔMICRON, as taxas voltam a subir até 65% no início de fevereiro de 2022, voltando a cair rapidamente em março desse ano. No dia 31 de março, as taxas de ocupação dos leitos de UTI e enfermaria estavam em 12% e 4%, respectivamente.

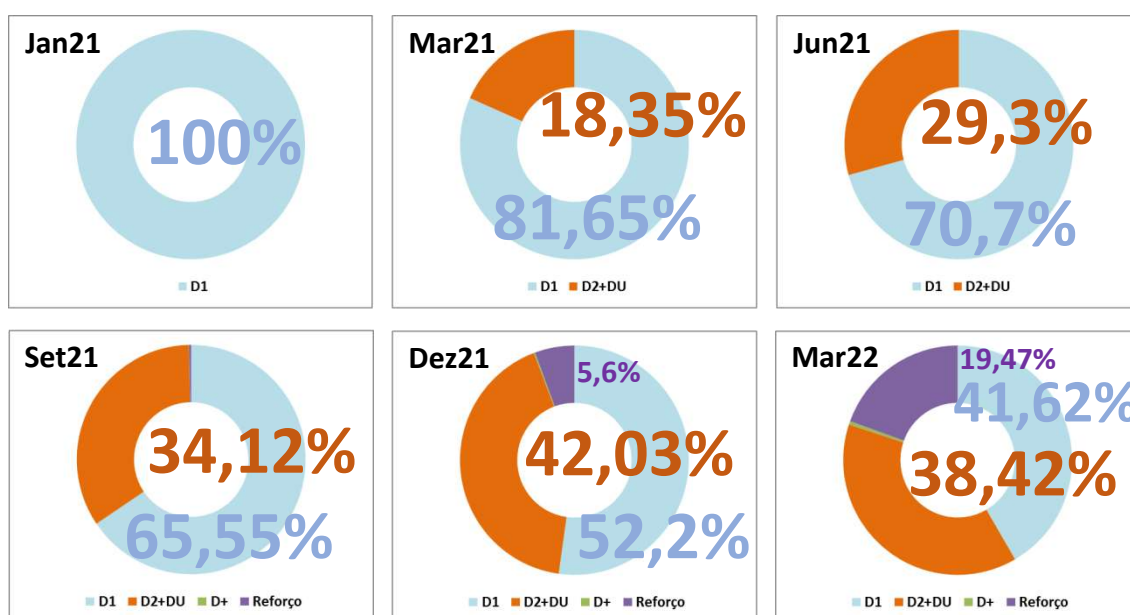
5. VACINAÇÃO

Esta seção apresenta dados sobre a vacinação no Estado e como se comportaram as várias curvas sobre as doses aplicadas.

Qual a fatia percentual de cada tipo de dose aplicada?

A Figura 30 ilustra o percentual de doses aplicadas para cada tipo de vacina, sendo D1 – primeira dose; D2 + DU, segunda dose ou dose única; D+, doses adicionais e; Reforço, dose de reforço. Foram ilustrados os percentuais acumulados de vacinas em seis momentos diferentes, do início da vacinação, em janeiro de 2021, a março de 2022.

Figura 30 – Fatia percentual das doses aplicadas



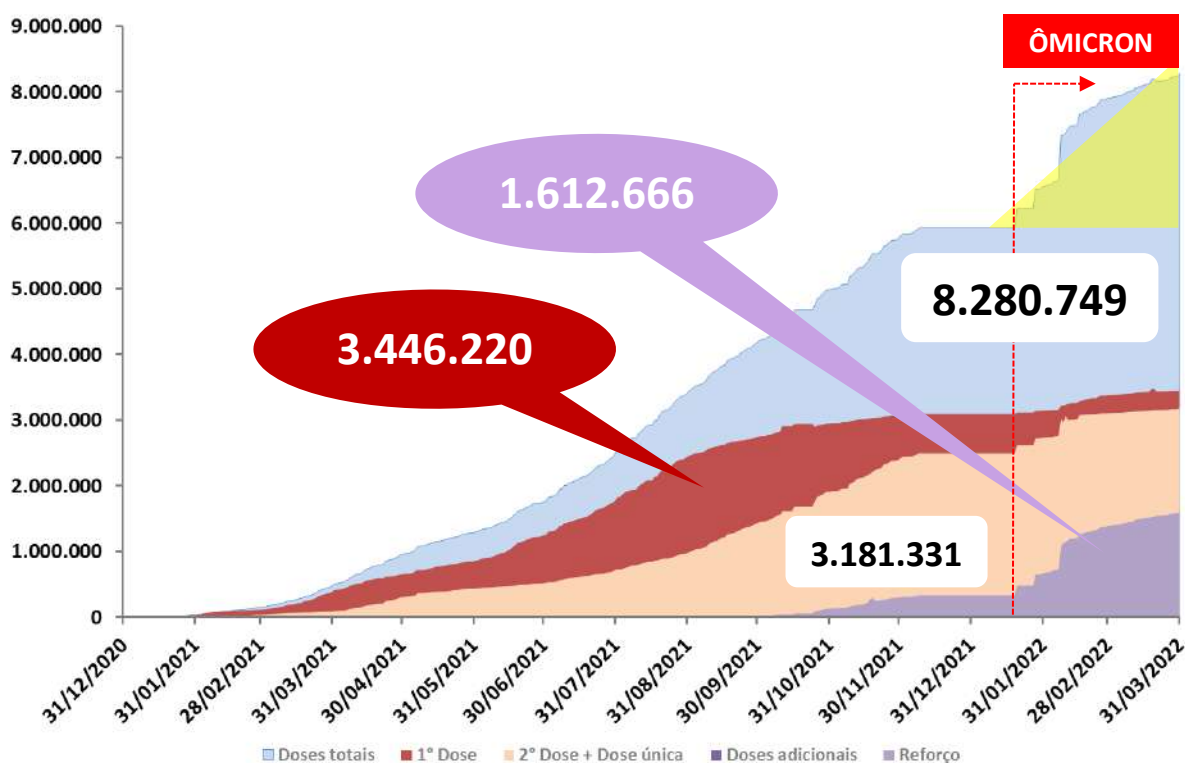
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A vacinação teve início na Paraíba em janeiro de 2021. Os profissionais da saúde, idosos e pessoas com comorbidades, foram os primeiros a receber as doses. Em março de 2021, com a necessidade de mais uma dose, ou aqueles casos de vacinas de dose única, como a da Janssen, tinha-se um percentual de aproximadamente 18%. A ideia era que, com o passar do tempo, haveria a necessidade de reforçar o processo de imunização. Assim, ao longo dos meses, os percentuais de D2+DU e de Reforço foram aumentando. As doses adicionais (D+) representavam em setembro de 2021, dezembro de 2021 e março de 2022, em ordem, 0,02%; 0,18% e 0,49%.

Como se comportaram as curvas de doses aplicadas?

A Figura 31 apresenta as curvas de doses acumuladas que foram aplicadas nos paraibanos ao longo de 2021 e 2022.

Figura 31 – Curvas de doses acumuladas aplicadas



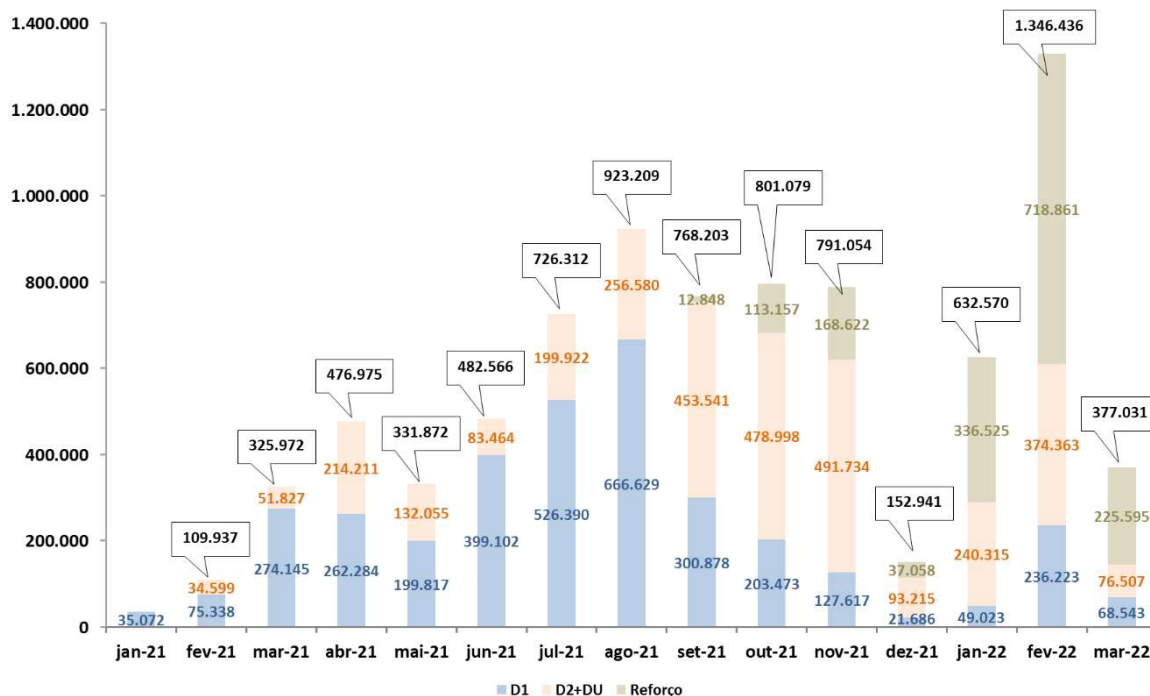
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Em 31 de março de 2022 foram aplicadas 8,28 milhões de doses na Paraíba, das quais 3,45 milhões de 1ª dose (D1); 3,18 milhões de 2ª dose + dose única; 1,61 milhões de doses de reforço e 40.532 de doses adicionais. Com a maior incidência da variante ÔMICRON em janeiro de 2022, houve um grande incremento nas doses aplicadas, como mostra a região hachurada em amarelo, principalmente da 2ª dose + dose única e da dose de reforço. Pode-se visualizar da linha pontilhada à direita, os saltos nessas duas categorias, implicando em uma maior quantidade total de doses aplicadas.

Qual a evolução mensal da quantidade de novas doses?

A Figura 32 ilustra a quantidade de novas doses aplicadas por mês, divididas conforme os vários tipos. Neste gráfico não foram mostradas as quantidades de doses extras, devido aos valores pequenos, se comparados aos volumes dos demais tipos de doses. Assim, foram sinalizados no gráfico, as doses D1, D2+DU e Reforço. Os valores nos balões representam as doses totais registradas no mês.

Figura 32 – Quantidades de novas doses aplicadas no mês



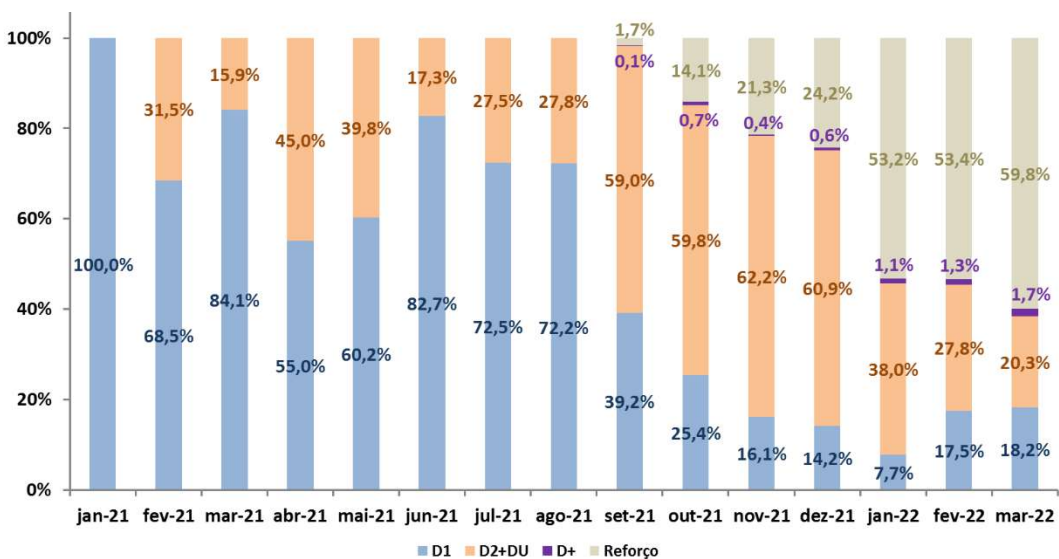
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A Figura 32 mostra que as doses aplicadas foram crescendo até meados de agosto de 2021, caindo até dezembro do mesmo ano. Entre agosto e dezembro de 2021, foi observada uma prevalência das doses D2+DU, devido à janela de imunidade. A aplicação cresce cerca de 150 mil doses em dezembro, para quase 633 mil em janeiro de 2022. Em fevereiro de 2022 a quantidade de vacinas aplicadas foi quase 9 vezes a de dezembro de 2021 e um pouco mais de 2 vezes a de janeiro de 2022. A hipótese é que o surgimento da variante ÔMICRON no Estado tenha influenciado a maior disponibilidade e aplicação das doses, notadamente as de reforço.

Qual a o percentual de novas doses aplicadas mensalmente?

A Figura 33 converte os valores absolutos das novas doses, aplicadas mensalmente, como mostrados na Figura 28, em percentuais, conforme o tipo de dose. A soma dos percentuais é 100%.

Figura 33 – Quantidades de novas doses aplicadas no mês



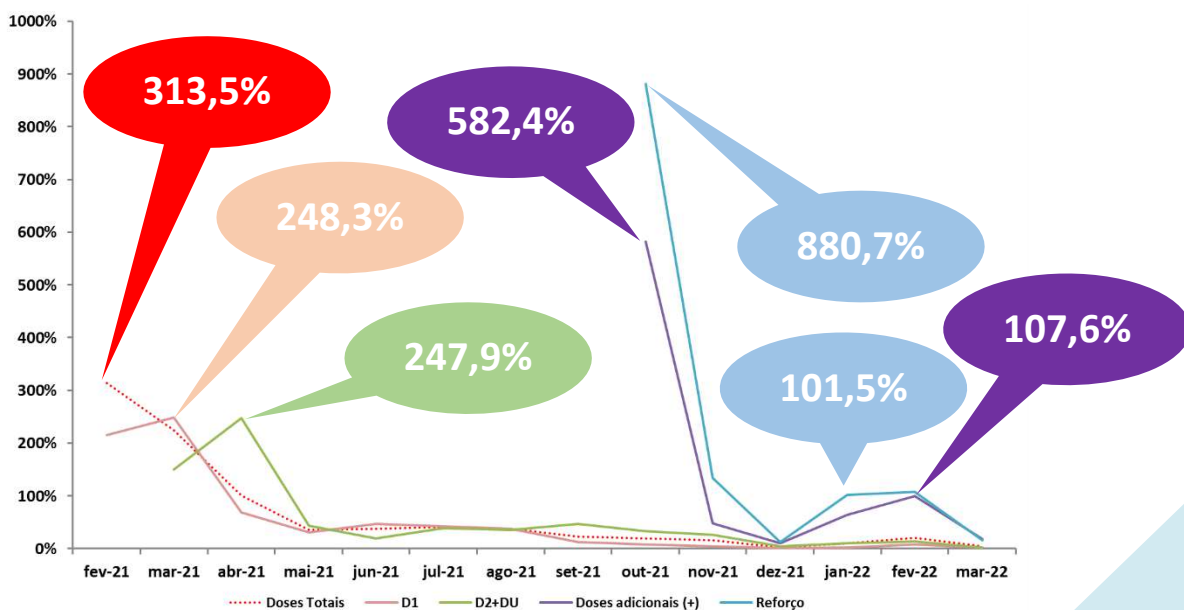
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Os percentuais das doses D1 foram caindo em razão do alcance da população vacinal. Com o avanço da vacinação e a necessidade de fortalecer a imunização, os percentuais das doses D2+DU aumentam depois de agosto. A partir de outubro, as percentagens das doses de reforço se elevam, se estabilizando nos últimos três meses.

Quais as taxas de crescimento sobre as doses acumuladas?

A Figura 34 apresenta o quanto as taxas de crescimento, em valores percentuais, variaram ao longo dos meses. As variações nas curvas foram maiores no início, uma vez que houve um grande salto entre as quantidades aplicadas entre o primeiro e segundo mês de cada curva.

Figura 34 – Taxas de crescimento das doses acumuladas



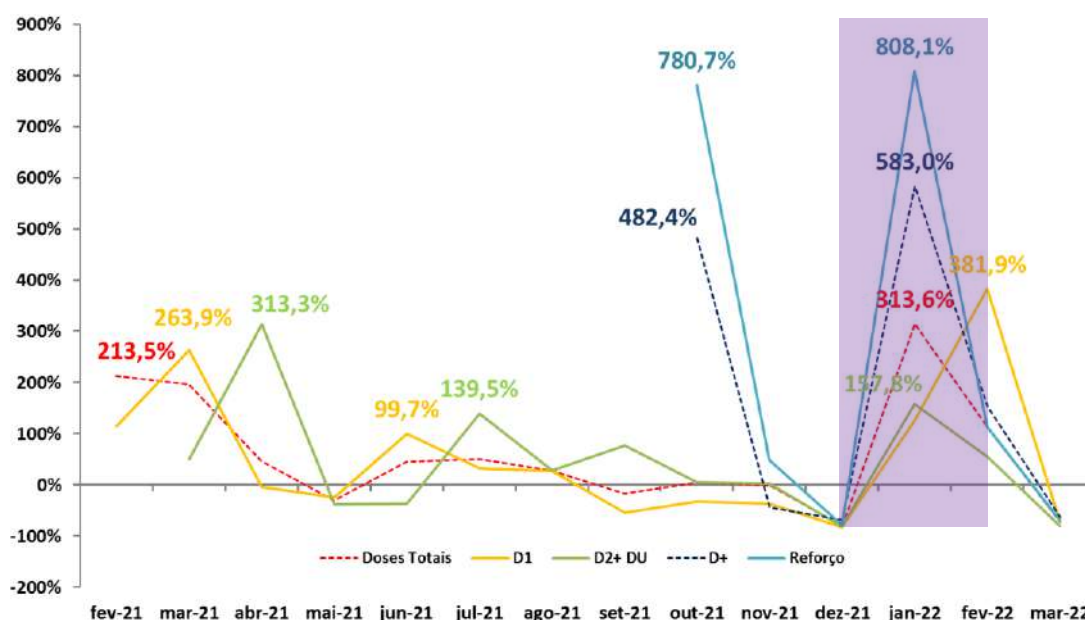
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Após agosto de 2021 as taxas de crescimento permanecem estáveis, com exceções às taxas das curvas de doses adicionais (D+) e de Reforço, que apresentam um elevado salto entre dezembro de 2021 e fevereiro de 2022, provavelmente em razão da necessidade de reforço devido à variante ÔMICRON. Por exemplo, as doses de reforço pularam de 12,6% no mês de dezembro de 2021, para 101,5% em janeiro de 2022 e, desse mês, para 107,6% em fevereiro do mesmo ano. Na sequência, a taxa cai para 16,3% em março.

Quais as taxas de crescimento sobre as novas doses?

A Figura 35 ilustra o crescimento percentual sobre as novas doses de vacina, calculado entre dois meses consecutivos. Ao contrário das taxas de crescimento sobre as doses acumuladas, as novas doses podem assumir valores negativos, uma vez que a quantidade de novas doses aplicadas pode ser inferior ao mês anterior.

Figura 35 – Taxas de crescimento das novas doses



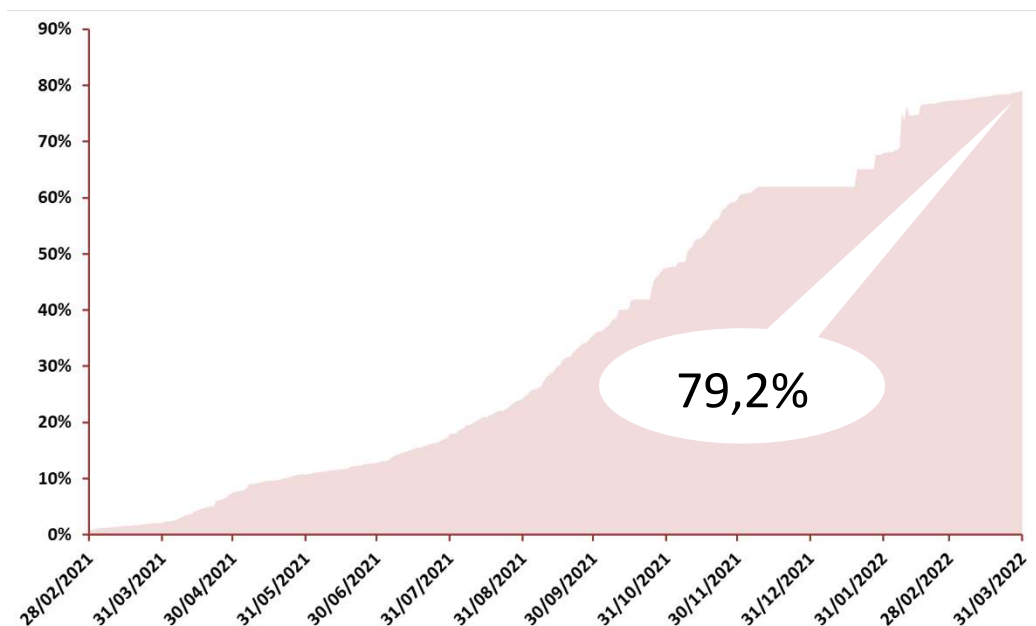
Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Entre abril e maio e, setembro e dezembro de 2021, houve uma queda nas aplicações entre esses meses. A partir das significativas quantidades aplicadas em janeiro e fevereiro de 2022, as taxas de crescimento sobem bastante, notadamente a dose de reforço, voltando a cair em março.

Como evoluiu o percentual da população completamente vacinada?

A Figura 36 ilustra como a curva percentual de paraibanos, com esquema vacinal completo, se comportou até 31 de março. Os valores percentuais foram calculados a partir do total de doses D2 + DU em relação à população na Paraíba, estimada em 4.018.127, segundo dados do Ministério da Saúde.

Figura 36 – Percentual da população com esquema vacinal completo



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Na medida em que a aplicação das doses foi aumentando, o percentual de completamente vacinados também. Em 31 de março de 2022 a porcentagem de paraibanos vacinados foi de 79,2%, que seria um valor padrão mais que adequado para se atingir a imunidade coletiva, ou seja, o nível, cuja circulação e transmissibilidade do vírus, seria muito baixo, em razão de uma parte bastante significativa da população estar protegida contra a infecção do vírus.

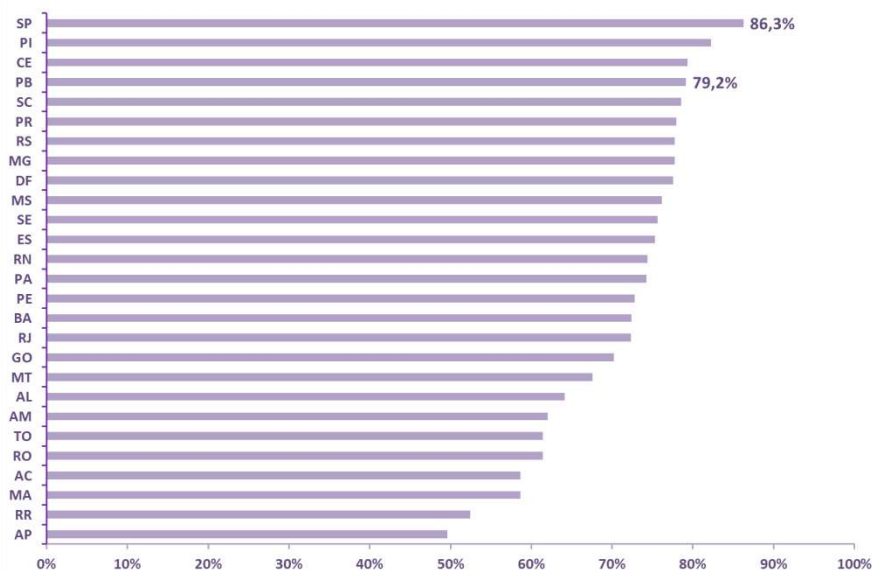
Quantas vidas foram salvas pela vacinação?

A estimativa de vidas salvas pela aplicação das vacinas pode ser realizada através da taxa de letalidade. Em 2020, a taxa de letalidade em 31 de dezembro foi de 2,2%. Em 2021 foram registrados 5.924 óbitos e 297.851 casos. Assim, a taxa de letalidade apenas pra esse ano, foi de 2%. Sem dúvida a vacinação fez com que a letalidade caísse de 2,2% para 2,0%. Imagine que em 2021 não tivesse havido a aplicação de vacinas e que, a taxa de 2,2% permanecesse estável nesse ano. Pelos casos registrados, haveria 6.553 óbitos. É claro que, se não tivesse a aplicação da vacina, essa quantidade de casos poderia ter sido bem maior. Subtraindo os óbitos de 2020 dos de 2021, 629 vidas teriam sido salvas, hipoteticamente, considerada a taxa de letalidade de 2,2%. Quantas vidas teriam sido salvas com a vacinação, se estimados os óbitos em 2022? Nesse ano, até 31 de março, foram registrados 132.067 casos. Aplicando a letalidade de 2020, ou 2,2%, haveria 2.905 óbitos. Subtraindo desse valor os óbitos reais de 2022, 597 no total, 2.308 vidas teriam sido salvas. Somando, o resultado indica que, no mínimo, 2.937 vidas foram salvas com a vacinação, ou seja, quase 3 mil vidas, no mínimo, foram salvas pela vacinação.

Qual a classificação da Paraíba no ranking de completamente vacinados?

A Figura 37 ilustra a posição do Estado comparado com os outros entes federados em um ranking percentual da população com esquema vacinal completo.

Figura 37 – Ranking nacional de populações completamente vacinadas



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Segundo a Figura 37, a Paraíba se posiciona como o terceiro Estado com maior percentual de pessoas da população com esquema vacinal completo entre os 27 entes da Federação. O primeiro no ranking é o estado de São Paulo, com 86,3% de vacinados. Por outro lado, o Amapá é o que tem menos pessoas completamente vacinadas, representando quase 50% da população.

6. DESEMPENHO DOS MUNICÍPIOS

Esta seção demonstra como as cidades paraibanas se comportaram ao longo da pandemia, conforme alguns indicadores.

Quais municípios apresentaram menos casos?

A Tabela 1 mostra as 10 cidades com menos casos, em valores absolutos, e a incidência de casos por 100 mil habitantes, considerando a população de cada município.

Tabela 1 – Municípios com menos casos

Top 10	Casos ↓	Municípios	Incidência ↓	Municípios
1º	138	Santa Inês	3.839	Santa Inês
2º	155	São José dos Cordeiros	4.201	Capim
3º	163	Coxixola	4.272	São José dos Cordeiros
4º	171	Quixaba	4.608	Araruna
5º	186	Joca Claudino	4.721	Imaculada
6º	198	Passagem	4.826	Conceição
7º	206	São José do Bonfim	5.070	Natuba
8º	230	Gurjão	5.398	Tacima
9º	238	Zabelê	5.399	Cuité de Mamanguape
10º	243	São José de Princesa	5.607	Pilões

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Em casos absolutos, a cidade de Santa Inês é a que apresenta melhor desempenho, com 138 casos, assim como na incidência de casos, ou 3.839 a cada grupo de 100 mil habitantes. O município, em ambas as métricas, ficou com o primeiro lugar. Apenas Santa Inês e São José dos Cordeiros aparecem nos dois grupos. Os 10 municípios com menos casos somam 29.383 habitantes, que é menos de 1% da população paraibana. Parece ser bastante plausível que, quanto menor a densidade populacional, em menor intensidade o vírus circulará.

Quais municípios tiveram o pior desempenho em casos?

A Tabela 2 ilustra as 10 cidades com mais casos, em valores absolutos, e a incidência de casos por 100 mil habitantes, considerando a população de cada município.

Tabela 2 – Municípios com mais casos

Top 10	Casos ↑	Municípios	Incidência ↑	Municípios
1º	146.650	João Pessoa	26.669	Curral Velho
2º	59.741	Campina Grande	26.048	Pombal
3º	18.283	Patos	24.261	Cajazeiras
4º	15.040	Cajazeiras	24.138	Duas Estradas
5º	12.958	Cabedelo	24.077	Lastro
6º	12.214	Guarabira	24.029	Catolé do Rocha
7º	11.743	Santa Rita	22.603	São José do Sabugi
8º	10.709	Bayeux	22.524	Alcantil
9º	8.544	Pombal	21.927	São José da Lagoa Tapada
10º	7.776	Sousa	21.846	Olivedos

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

As 10 cidades com mais casos, em números absolutos, dão conta de 46% da população na Paraíba e somam 303.658 registros, representando 50,9% de todos os casos. João Pessoa e Campina Grande respondem por 34,6% dos casos na Paraíba, distribuídos entre um terço da população. João Pessoa foi a cidade campeã em número absoluto de casos, com 146.650 apontamentos. Na incidência de casos, o município com pior desempenho foi Curral Velho, com 26.669 casos para um grupo de 100 mil habitantes.

Quais municípios apresentaram menos óbitos?

A Tabela 3 mostra as 10 cidades com menos óbitos, em valores absolutos, e a incidência de casos por 100 mil habitantes, considerando a população de cada município.

Tabela 3 – Municípios com menores índices de óbitos

Top 10	Óbitos ↓	Municípios	Incidência ↓	Municípios
1º	1	Riachão do Bacamarte	22	Riachão do Bacamarte
2º	1	São José de Princesa	25	São José de Princesa
3º	1	Cajazeirinhas	28	São Vicente do Seridó
4º	1	Várzea	31	Cajazeirinhas
5º	1	Algodão de Jandaíra	36	Várzea
6º	1	Curral Velho	38	Pedra Lavrada
7º	1	Zabelê	39	Algodão de Jandaíra
8º	1	São José do Brejo do Cruz	40	Curral Velho
9º	2	São Domingos	45	Zabelê
10º	2	Passagem	56	São José do Brejo do Cruz

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Sem dúvida, Riachão do Bacamarte teve um desempenho superior, se comparado com os outros municípios. Não obstante a perda de uma vida, a cidade também ficou na primeira posição em incidência, com 22 óbitos para um grupo de 100 mil habitantes. As 10 cidades com menos óbitos somaram 12 falecimentos. Além desses municípios, outros dois tiveram duas perdas, cada, Quixaba e Parari. Os óbitos representam menos de 0,12% de todas as perdas registradas na Paraíba. Oito, dos 10 municípios, estão em ambos os grupos, de óbitos absolutos e incidência.

Quais municípios tiveram o pior desempenho em óbitos?

A Tabela 4 ilustra as 10 cidades com mais óbitos, em valores absolutos, e a incidência de casos por 100 mil habitantes, considerando a população de cada município.

Tabela 4 – Municípios com maiores índices de óbitos

Top 10	Óbitos ↑	Municípios	Incidência ↑	Municípios
1º	3.180	João Pessoa	528	Duas Estradas
2º	1.224	Campina Grande	440	São Mamede
3º	369	Santa Rita	393	João Pessoa
4º	290	Patos	367	Cuitegi
5º	270	Bayeux	355	Itabaiana
6º	218	Cabedelo	355	Congo
7º	187	Cajazeiras	329	Areia de Baraúnas
8º	164	Sousa	322	Cabedelo
9º	155	Guarabira	308	Riacho de Santo Antônio
10º	121	Sapé	302	Cajazeiras

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

João Pessoa encabeça o ranking, com 3.180 perdas nos dois anos de pandemia, seguida por Campina Grande, com 1.224 falecimentos. Ambas respondem por 43,21% dos óbitos no Estado. O grupo de 10 cidades somam 60,6% de todas as perdas, distribuídas em 46,55% dos paraibanos. Na incidência de óbitos, o município com pior resultado é Duas Estradas, que responde por 528 óbitos para um grupo de 100 mil habitantes. João Pessoa, Cabedelo e Cajazeiras estão em ambos os grupos.

Quais municípios com as maiores e menores letalidades?

A Tabela 5 ilustra as cidades paraibanas com as maiores e menores taxas de letalidade entre os 223 municípios.

Tabela 5 – Letalidade nos municípios

Top 10	% ↓	Municípios	% ↑	Municípios
1º	0,1%	Riachão do Bacamarte	5,8%	Santa Inês
2º	0,1%	Curral Velho	4,7%	Cuité de Mamanguape
3º	0,2%	Algodão de Jandaíra	4,5%	São José dos Cordeiros
4º	0,3%	Várzea	3,6%	Capim
5º	0,3%	São Vicente do Seridó	3,4%	São José do Bonfim
6º	0,3%	São José do Brejo do Cruz	3,4%	Conceição
7º	0,3%	Cajazeirinhas	3,2%	Catingueira
8º	0,4%	São José de Princesa	3,1%	Santa Rita
9º	0,4%	Zabelê	3,1%	São Mamede
10º	0,5%	Pedra Lavrada	3,0%	Gurjão

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Os 10 municípios com os melhores desempenhos na letalidade obtiveram até 0,5% nesse quesito, ou seja, para cada grupo de mil casos confirmados, cinco paraibanos vieram a óbito. Outros dois municípios tiveram desempenho similar, Curral de Cima e Manaíra, com 0,5%. Santa Inês alcançou 5,8% de letalidade, sendo a cidade com pior desempenho nessa métrica. Isso significa que, a cada mil casos confirmados, 58 vidas foram perdidas na cidade.

Qual o desempenho nas três macrorregiões de saúde?

O Estado divide as áreas de abrangência da saúde em três macrorregiões: 1ª região – João Pessoa, formada por 64 cidades; 2ª região – Campina Grande, composta por 70 municípios e 3ª região – Patos e Sousa, dividida em 89 municípios, regiões distribuídas na zona litorânea, agreste e sertão, respectivamente, que agrupam uma população de 1.947.779; 1.135.345 e 945.003 habitantes. A Tabela 6 ilustra os principais dados sobre as macrorregiões.

Tabela 6 – Desempenho por macrorregião

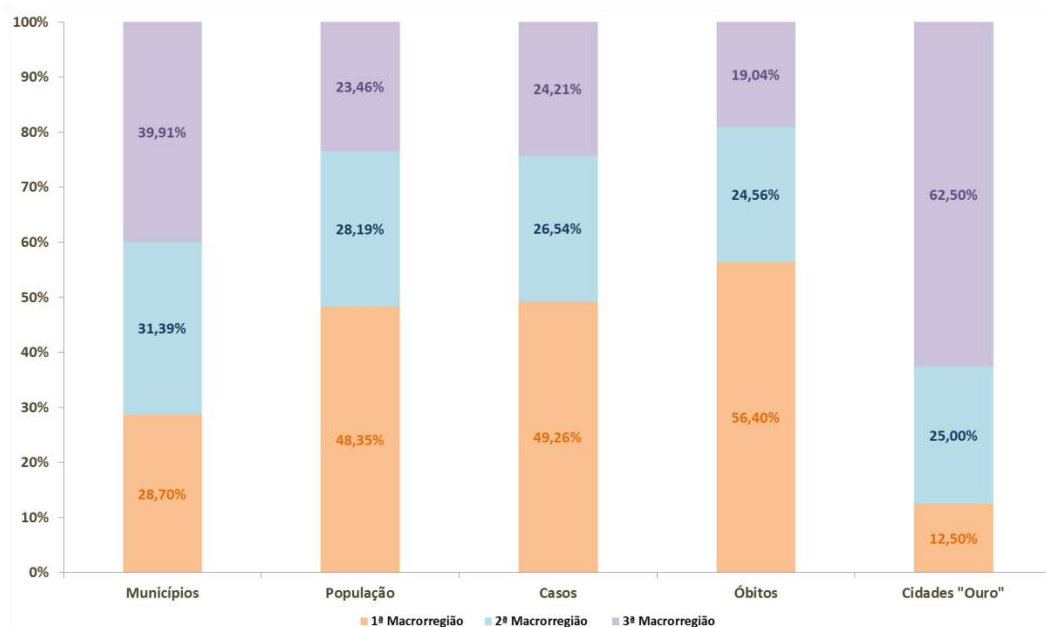
Macrorregião	1ª	2ª	3ª	Total
Municípios	64	70	89	223
População	1.947.779	1.135.345	945.003	4.028.127
Casos	293.764	158.273	144.365	596.402
Óbitos	5.749	2.503	1.941	10.193
Incidência/casos*	15.082	13.941	15.277	14.806*
Incidência/óbitos*	295	220	205	253
Letalidade (%)	1,96%	1,58%	1,34%	-
Cidades Grupo Ouro [#]	1	2	5	8

*Não se aplica ao total e se refere às incidências de casos e óbitos na Paraíba. [#] Com um óbito

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A macrorregião de João Pessoa foi a mais atingida em número absoluto de casos e óbitos no Estado. Na incidência de casos, a 3ª Macrorregião foi a mais afetada, enquanto, a 1ª Região obteve a maior ocorrência de falecimentos, para um grupo de 100 mil habitantes, 295, e a maior letalidade, 1,96%. A Figura 38 mostra os percentuais da Tabela 4 por macrorregião.

Figura 38 – Desempenho percentual por macrorregião



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

Os percentuais dos municípios, população, casos e óbitos foram calculados com base no total, última coluna da Tabela 5. Os percentuais referentes às cidades do Grupo Ouro foram estimados com base no total de municípios que registraram 1 (um) óbito, totalizando oito cidades. Ou seja, oito cidades tiveram 1 (um) óbito em toda a pandemia.

Qual o desempenho das regiões de saúde?

A Tabela 7 apresenta os números de 17 regiões de saúde na Paraíba, ilustrando os casos, os óbitos, as populações e a quantidade de municípios por região.

Tabela 7 – Desempenho nas regionais de saúde

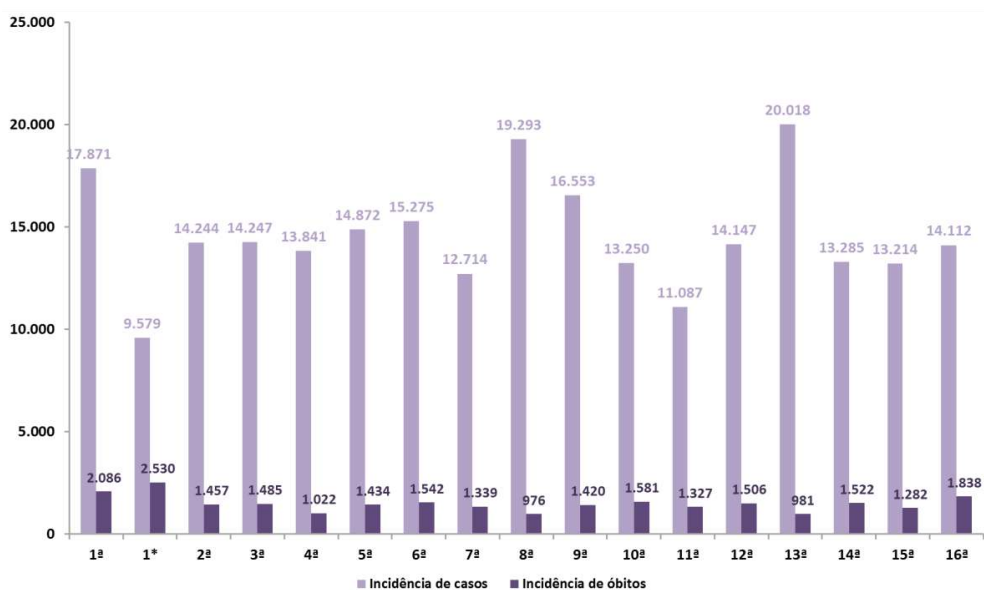
Região	Municípios	População	Casos	Óbitos
1ª	6	955.926	170.838	3.563
1*	9	360.604	34.544	874
2ª	25	306.906	43.716	637
3ª	12	197.160	28.090	417
4ª	12	113.150	15.661	160
5ª	17	113.432	16.870	242
6ª	23	233.559	35.675	550
7ª	18	148.646	18.899	253
8ª	10	118.439	22.850	223
9ª	15	177.393	29.363	417
10ª	9	117.399	15.555	246
11ª	7	84.949	9.418	125
12ª	14	176.022	24.901	375
13ª	6	60.609	12.133	119
14ª	11	152.330	20.237	308
15ª	14	151.072	19.962	256
16ª	15	550.531	77.690	1.428
TOTAL	223	4.018.127	596.402	10.193

* 1ª Região da Mata Atlântica

Fonte: Autores da pesquisa (2022)

As regiões 2, 6 e 7 representam quase 30% dos municípios. Porém, a regiões mais populosas são a 1ª, 1*, 2ª e 16ª, que totalizam 54% dos habitantes. Três regiões, 1ª, 2ª e 16ª, foram responsáveis por 49% dos casos, enquanto que as regiões 1ª, 1* e 16ª respondem por 57,5% dos óbitos. A Figura 39 ilustra as regiões com maior e menor incidências de casos e óbitos na Paraíba.

Figura 39 – Incidência de casos e óbitos por região de saúde



Fonte: Autores da pesquisa (2022)

A maior incidência de casos foi registrada na região 12, com 20.018 casos para um grupo de 100 mil habitantes. A menor incidência foi observada na 1ª Região da Mata Atlântica, com 9.579 casos por 100 mil habitantes. Sobre os óbitos, a maior incidência foi identificada nos municípios da Mata Atlântica, com cerca de 2.530 falecimentos por 100 mil habitantes. A região com menor incidência de óbitos foi a 8ª, composta de 10 municípios.

COMENTÁRIOS FINAIS

O objetivo desse Boletim Especial foi trazer os principais resultados de uma pesquisa que vem sendo conduzida desde o início do surto do COVID-19. Este informe traz um balanço dos dois anos de pandemia no Estado. Os modelos quantitativos empregados para realizar as previsões de casos e óbitos confirmados na Paraíba apresentaram um erro muito baixo, em torno de 1,4%, para mais ou para menos dos valores projetados. Nas projeções de casos semanais, o acerto foi de 92,2%. Nos óbitos confirmados, a assertividade foi de 94,1%, ou seja, a cada 100 previsões realizadas, em torno de 92 e 94, em ordem, para casos e óbitos, caíram dentro da margem de erro.

Até 31 de março desse ano, o Estado tinha registrado quase 600 mil casos e um pouco mais de 10 mil óbitos. A curva de novos casos apresentou três ciclos de pico e fevereiro de 2022 foi o mês com maior número de registros de toda a pandemia, mais de 76 mil casos. Isso se deve, muito provavelmente pela incidência da variante ÔMICRON, mais transmissível do que a Delta, por exemplo. A métrica DCP ou Duração do Ciclo de Pico, criada nessa pesquisa, foi utilizada para medir o tempo de duração até o pico do ciclo. Demonstrou-se que o ciclo que conteve a variante ÔMICRON foi mais curto que os dois anteriores, 56 dias, aferidos entre o final de dezembro de 2021 e 17 de fevereiro, pico do terceiro ciclo. Março de 2021 foi o mês com maior número de óbitos, 1.248. Tal como nos casos, foi medido o DCP. Ficou constatado que o ciclo de óbitos durante a incidência da ÔMICRON também foi mais curto, 38 dias.

Os ciclos mostraram um comportamento sazonal do vírus. A letalidade também foi caindo ao longo dos meses. No final de 2020, a letalidade era de 2,2%. Em 2021 ela foi calculada em 2,0% e no final de março desse ano, ela estava em 1,7%. Essas quedas, sem dúvida alguma, têm relações com a vacinação. Os dados sobre o número de recuperados não são confiáveis, uma vez que há vários dados discrepantes na curva. Contudo, fevereiro do corrente ano foi o mês de maior nível de recuperação, em valores absolutos, 50.970 pessoas. Esse período se alinha com a intercorrência da variante ÔMICRON, dada a explosão de casos entre janeiro e fevereiro. A taxa de resiliência, ou RESR mostrou que o sistema de saúde na Paraíba reagiu bem quando foi exigido. Essa taxa foi se elevando ao longo dos meses, na medida em que se conhecia mais sobre a doença e em que se tinha maior disponibilidade de recursos médico-hospitalares para o tratamento do vírus. Foram recuperados 440.310 pacientes. A taxa RESR, em 31 de março, era de 43, ou seja, tinha-se 43 pessoas recuperadas para 1 (um) óbito.

Decorridos dois anos da pandemia, 8,28 milhões de vacinas foram aplicadas, alcançando-se um patamar de quase 80% da população paraibana com esquema vacinal completo. Houve uma carga maior de aplicação das vacinas em fevereiro, que foi o mês com maior número de doses aplicadas, 1,35 milhões, sendo quase 719 mil de doses de reforço, períodos em que houve uma explosão de casos, provavelmente influenciados pela variante ÔMICRON.

Sobre o desempenho da Paraíba entre os 27 entes Federados, em casos, óbitos, letalidade, mortalidade e incidências, o Estado ficou em uma posição intermediária. Porém, no aspecto vacinação, o Estado ficou em 4º no ranking de maior percentual da população com esquema vacinal completo. Entende-se que a Paraíba, através do Decreto 40.135, de 20 de março de 2020, que rege as diretrizes das medidas restritivas e de prevenção, e via outros decretos, atuou de forma correta para evitar o agravamento do surto no Estado e evitar a perda de mais vidas. É notória a queda drástica das taxas de transmissibilidade após a publicação e cumprimento do referido decreto pela população paraibana.

O efeito da vacinação evitou inúmeras mortes. Essa constatação pode ser evidenciada por um cálculo estimativo que buscou quantificar o número de vidas salvas, a partir do início da vacinação. Empregou-se a taxa de letalidade em 2020 (2,2%), 2021 (2,0%) e 2022 (0,5%) para realizar o cálculo. Apenas com essas informações, fica evidenciado que a vacinação reduziu a letalidade da doença. Assim, com base na letalidade de 2020, o número estimado de vidas salvas em 2021 e 2022 foi de quase 3 mil.

Quanto ao desempenho dos municípios, aqueles de maior densidade populacional foram afetados diretamente pelo surto do COVID-19 e tiveram os piores desempenhos no trato da pandemia, tais como: João Pessoa, Campina Grande, Patos, Cajazeiras, Cabedelo, Guarabira, Santa Rita, Bayeux, Pombal e Sousa. Por outro lado, foi identificado um grupo de 8 cidades que registraram um óbito. É o Grupo Ouro, responsável por ter um desempenho superior, comparado com as demais cidades paraibanas, sendo eles: Riachão do Bacamarte, São José de Princesa, Cajazeirinhas, Várzea, Algodão de Jandaíra, Curral Velho, Zabelê e São José do Brejo do Cruz.

Os resultados desse balanço são provenientes de uma pesquisa em andamento, voluntária e não financiada, passível de revisão e focada no interesse de contribuir com a sociedade.

Campina Grande, 5 de maio de 2022.

Agradecimentos

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

REFERÊNCIAS

GOVERNO DA PARAÍBA. <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/saude/coronavirus/>

MINISTÉRIO DA SAÚDE – BRASIL. <https://covid.saude.gov.br/>

HARVARD DATAVERSE. <https://dataverse.harvard.edu/>