

ARTIGO ORIGINAL

**Análise da testagem para COVID-19 na cidade de Parnaíba, estado do Piauí, de março a dezembro de 2020**

*Analysis of testing for COVID-19 in Parnaíba city, state of Piauí, from march to December 2020*

*Análisis de pruebas de COVID-19 en la ciudad de Parnaíba, estado de Piauí, de marzo a diciembre de 2020*

Anna Carolina Toledo da Cunha Pereira<sup>1</sup> ORCID 0000-0001-7009-9876

Dénis Miguel Rodrigues de Oliveira<sup>1</sup> ORCID 0009-0001-0213-6337

Deyseane Zacarias Freire de Sousa<sup>2</sup> ORCID 0009-0007-3375-3999

Gustavo Portela Ferreira<sup>1</sup> ORCID 0000-0002-2329-9389

Karliane de Araújo Lima<sup>3</sup> ORCID 0000-0001-6969-6622

Paloma Maria de Sousa Araujo<sup>4</sup> ORCID 0000-0001-6185-8172

Vanessa Poleana Silva<sup>5</sup> ORCID 0000-0002-8113-905X

<sup>1</sup>Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Piauí, Brasil.

<sup>2</sup>Faculdade Venda Nova do Imigrante, Espírito Santo, Brasil.

<sup>3</sup>Prefeitura Municipal de Parnaíba, Vigilância Epidemiológica, Piauí, Brasil.

<sup>4</sup>Universidade Federal do Vale de São Francisco, Pernambuco, Brasil.

<sup>5</sup>Universidade Estadual do Piauí, Piauí, Brasil.

Endereço: Avenida São Sebastião, 2819, Reis Velloso, Parnaíba, Piauí, Brasil.

E-mail: [denisoliveira.med@gmail.com](mailto:denisoliveira.med@gmail.com)

Submetido: 21/11/2023

Aceite: 12/04/2024

**RESUMO**

**Justificativa e Objetivos:** é de suma importância e necessidade a avaliação dos eventos epidemiológicos por meio da análise das medidas adotadas no momento das crises, em especial aqueles de impacto sanitário como forma de melhorar o sistema para eventos futuros, sendo a testagem um padrão-ouro a ser avaliado durante uma epidemia. O objetivo deste estudo foi analisar os testes para o diagnóstico de COVID-19, na perspectiva de detectar possíveis resultados falsos negativos, em Parnaíba, Piauí, de março a dezembro de 2020. **Métodos:** análise estatística dos dados notificados e disponibilizados pela Secretaria Municipal de Saúde a partir do *software* IBM SPSS® Statistics 21.0, em que as variáveis tipo de teste, data do início dos sintomas e data da coleta do material foram cruzadas para obtenção dos resultados. **Resultados:** 9.473 testes resultaram negativo, em que 11,1% foram realizados pela metodologia RT-PCR, 6,5%, pelos testes rápidos de antígeno, e 82,3%, por teste rápido de anticorpo. A análise revelou que apenas 0,47% testes por RT-PCR e 1,7% testes rápidos de antígeno haviam sido realizados dentro do intervalo ideal de testagem. Por outro lado, o teste rápido de anticorpo teve 0,14% realizados fora do intervalo. **Conclusão:** o teste com maior sucesso de diagnóstico foi o teste rápido de anticorpo, porém é o menos específico e não adequado para determinação de políticas de gerenciamento de crise sanitária, em especial para medidas de isolamento de infectados, o que sugere melhorias em sistemas de testagem e desenvolvimento de testes com intervalos de testagem maior e precisos.

**Descritores:** *SARS-CoV-2. Epidemiologia. Diagnóstico Laboratorial. Saúde Pública.*

## ABSTRACT

**Background and Objectives:** it is extremely important and necessary to assess epidemiological events through the analysis of measures adopted at the time of crises, especially those with a health impact as a way of improving the system for future events, with testing being a gold standard to be assessed during an epidemic. This study aimed to analyze tests for COVID-19 diagnosis, with a view to detecting possible false negative results, in Parnaíba, Piauí, from March to December 2020. **Methods:** a statistical analysis of the data reported and made available by the Municipal Health Department using the IBM SPSS Statistics® 21.0 software, in which the variables type of test, date of symptom onset and date of material collection were crossed to obtain the results. **Results:** a total of 9,473 tests were negative, of which 11.1% were carried out using the RT-PCR methodology, 6.5% using rapid antigen tests, and 82.3% using a rapid antibody test. The analysis revealed that only 0.47% RT-PCR tests and 1.7% rapid antigen tests had been carried out within the ideal testing interval. On the other hand, the rapid antibody test had 0.14% performed outside the range. **Conclusion:** the most successful diagnostic test was the rapid antibody test, but it is the least specific and not suitable for determining health crisis management policies, especially for isolation measures for infected people, which suggests improvements in testing systems and development of tests with longer and more accurate testing intervals.

**Keywords:** *SARS-CoV-2. Epidemiology. Clinical Laboratorial Techniques. Public Health.*

## RESUMEN

**Justificación y Objetivo:** es sumamente importante y necesario evaluar los eventos epidemiológicos a través del análisis de las medidas adoptadas en el momento de las crisis, especialmente aquellas con impacto en la salud, como una forma de mejorar el sistema para eventos futuros, siendo las pruebas un estándar de oro a ser evaluado durante una epidemia. El objetivo de este estudio fue analizar pruebas para el diagnóstico de COVID-19, con miras a detectar posibles resultados falsos negativos, en Parnaíba, Piauí, de marzo a diciembre de 2020. **Métodos:** análisis estadístico de los datos reportados y puestos a disposición por la Secretaría de Salud Municipal mediante el software IBM SPSS® Statistics 21.0, en el cual se cruzaron las variables tipo de prueba, fecha de inicio de síntomas y fecha de recolección del material para obtener los resultados. **Resultados:** un total de 9.473 pruebas resultaron negativas, de las cuales el 11,1% se realizaron mediante la metodología RT-PCR, el 6,5% mediante pruebas rápidas de antígenos y el 82,3% mediante prueba rápida de anticuerpos. El análisis reveló que sólo el 0,47% de las pruebas RT-PCR y el 1,7% de las pruebas rápidas de antígenos se habían realizado dentro del intervalo de prueba ideal. Por otro lado, la prueba rápida de anticuerpos tuvo un 0,14% realizado fuera del rango. **Conclusión:** la prueba diagnóstica más exitosa fue la prueba rápida de anticuerpos, pero es la menos específica y no adecuada para determinar políticas de gestión de crisis sanitarias, especialmente para medidas de aislamiento de personas infectadas, lo que sugiere mejoras en los sistemas de pruebas y desarrollo de pruebas con tiempos más largos y precisos. intervalos de prueba.

**Palabras Clave:** *SARS-CoV-2. Epidemiologia. Técnicas de Laboratório Clínico. Salud Pública.*

## INTRODUÇÃO

A COVID-19 foi notificada pela primeira vez na província chinesa de Wuhan no ano de 2019. A partir de então, o número de casos infectados cresceu em escala global, por isso foi classificada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como emergência de saúde pública de interesse internacional.<sup>1</sup>

Causada pelo SARS-CoV-2, a COVID-19 é uma doença de aspecto clínico variado, podendo se apresentar de forma assintomática até quadros graves, levando ao óbito. Conforme o surgimento dos primeiros casos e seguintes, aproximadamente 80% dos pacientes são assintomáticos e 20% dos casos detectados necessitam de atendimento hospitalar.<sup>1</sup>

O quadro clínico da doença ocorre após um período de incubação entre dois e 14 dias, e os sintomas mais comuns são tosse seca, febre, dispneia, cefaleia, mialgia, fadiga e diarreia.<sup>2</sup> A síndrome do desconforto respiratório agudo (SDRA) é uma das complicações mais graves, associada à internação prolongada e à alta mortalidade.<sup>3</sup>

Casos moderados e graves requerem hospitalização com terapia medicamentosa com antipiréticos, antivirais, antibióticos e esteroides.<sup>23</sup> Com o advento da vacina e sua progressão completa em adultos, casos graves de COVID-19 tendem a se concentrar em populações não vacinadas.<sup>4</sup>

O diagnóstico padrão-ouro para identificação do vírus SARS-CoV-2 é feito através das técnicas de reação em cadeia da polimerase com transcrição reversa com amplificação em tempo real (RT-PCR), e, para molecular identificação da variante, é necessário o sequenciamento parcial ou total do genoma viral. O RT-PCR depende da enzima transcriptase reversa, que amplifica especificamente o fragmento de interesse. Ao testar o vírus, o primeiro DNA complementar (cDNA) é sintetizado utilizando a transcriptase reversa seguida de reação em cadeia da polimerase (PCR). Esse oferece a maior sensibilidade e especificidade que os testes de ácido nucleicos.<sup>5</sup>

O ideal é que a coleta seja realizada após o surgimento dos sintomas, entre o terceiro e o quinto dia e até sete dias após o ocorrido, uma vez que, em amostras coletadas de forma precoce ou tardia, pode-se obter falso negativo, e o mesmo pode ocorrer com metodologia de coleta de material insuficientes provenientes da nasofaringe ou amostras contaminadas.<sup>6</sup>

Assim como todas as demais infecções virais, o organismo reage à presença do vírus produzindo anticorpo, inicialmente da classe imunoglobulina A (IgA), seguida da imunoglobulina M (IgM) e imunoglobulina G (IgG). O teste sorológico pode ser implementado por meio de duas técnicas diferentes: ELISA e ensaios imunocromatográficos. A maioria dos pacientes com COVID-19 começam a produzir

anticorpos entre sete e 11 dias após a exposição ao vírus, embora alguns possam desenvolver anticorpos mais cedo.<sup>7</sup> Os testes rápidos são os tipos de testes sorológicos que detectam anticorpos produzidos na exposição ao vírus. Ao contrário, também poderiam basear-se na detecção de proteínas virais antigênicas em amostras de pacientes. Apresentam-se menos sensível que os testes baseados em ácido nucleico.<sup>8</sup>

O teste rápido de antígeno, um teste que surgiu posteriormente, é um ensaio imunocromatográfico que detecta qualitativamente antígenos de SARS-CoV-2 diante da infecção, devendo ser realizado entre o segundo e o sétimo dia do início dos sintomas. Sua realização não requer estruturas complexas e nem aparelhos especializados na maioria das vezes, gerando uma rápida resposta diagnóstica, o que auxilia na prevenção da transmissão vertical da doença.<sup>9</sup>

Além da disponibilidade e distribuição das vacinas, as características locais, sociais e demográficas devem ser levadas em consideração nas estratégias de resposta à epidemia, uma vez que o país possui uma população grande, distribuída de forma não homogênea no território, com diferenças culturais e geográficas que podem influenciar a adesão às intervenções, além de ostentar marcantes desigualdades sociais e no acesso aos serviços de saúde.<sup>9</sup>

Em casos de crises sanitárias, a prioridade é estabelecer o perfil da infecção por meio de reconhecimento do agente etiológico e testagem da população, de modo que seja possível traçar as medidas de combate e prevenção. Analisar a testagem é uma forma de avaliar as medidas de combate adotadas e gerar conhecimentos de como agir em situações futuras. O estudo ocorreu mediante o propósito de analisar os testes para o diagnóstico da COVID-19, na perspectiva de detectar possíveis resultados falsos negativos no estado do Piauí, com dados notificados à Secretaria Municipal de Saúde por meio da Vigilância Epidemiológica, disponíveis para notificação ao Ministério da Saúde (MS).

## **MÉTODOS**

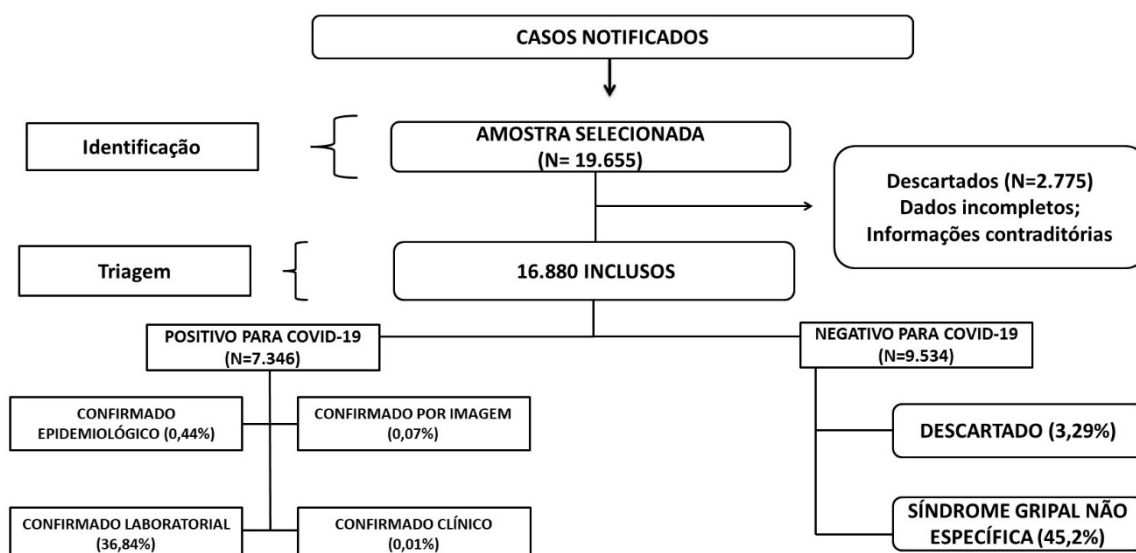
Trata-se de estudo epidemiológico descritivo. A pesquisa foi realizada com os dados epidemiológicos da cidade de Parnaíba, estado do Piauí, região Nordeste do país, coletados na Secretaria Municipal de Vigilância em Saúde, referente ao espaço temporal de março a dezembro de 2020, estando tabulados no *software Microsoft® Office Excel 2010* para o *Microsoft® Windows 10*. Esses foram transferidos aos pesquisadores em seu formato original no *Microsoft® Office Excel 2010* e, então, exportados ao *software IBM SPSS® Statistics*. Os dados encontravam-se descritos com variáveis sociodemográficas (gênero,

idade, cidade de residência) e clínico-epidemiológicas (data da notificação, tipo e resultado do teste, data do início dos sintomas, data da realização do teste, sintomas, condições de doenças associadas pré-existentes e descrição de sintomas).

No *Microsoft® Office Excel 2010*, os dados foram triados, sendo que os que se apresentavam incompletos ou com erros de digitação que comprometiam a compreensão para análise dos dados foram excluídos do estudo. Para ter um panorama geral do diagnóstico, dados confirmados por critérios clínicos-epidemiológicos e diagnósticos por imagem foram inicialmente considerados apenas como informação complementar, sendo excluídos em análises estatísticas, uma vez que são inespecíficos para o diagnóstico. Os dados negativos foram classificados como descartados e síndromes gripais não específicas, sendo selecionados aqueles testados pelos métodos de RT-PCR ou sorologia, seguidos da sua importação ao *IBM SPSS® Statistics 21.0*, para análises estatísticas e obtenção dos resultados por meio de gráficos e tabelas.

Para análise dos dados, foram classificados os intervalos de tempos desde o início dos sintomas até a realização do teste com os termos “adequado”, quando cumprem o intervalo de utilização do teste, ou “inadequado”, quando não cumprem, seguindo as recomendações do MS a partir do guia de Vigilância Epidemiológica, que preconiza os intervalos e os testes ideais para um diagnóstico acurado, com os parâmetros para intervalos adequados após início dos sintomas: teste RT-PCR, para intervalo de três a sete dias; teste rápido de anticorpo, para intervalo  $\geq$  oito dias; teste rápido de antígeno, para intervalo de dois a sete dias; teste ELISA IgM e IgG, para intervalo  $\geq$  oito dias. Testes realizados fora desses padrões serão classificados como inadequado.

Após análise dos dados, foram excluídos 2.775 casos, tendo como critério de exclusão indisponibilidade de dados completos, tornando-os inválidos para o estudo. O quantitativo restante foi de 16.880 testes aptos, sendo que 7.346 totalizavam os resultados positivos com um percentual maior de 36,84%, confirmado por critério laboratorial. Por outro lado, 9.534 foi o número total de casos negativos, sendo que, desses, 3,29% foram descartados para COVID-19 e 45,2% foram classificados como síndrome gripal não específica (Figura 1).



**Figura 1.** Esquema representativo de notificações para detecção de casos positivos para COVID-19 por meio de confirmação clínico-laboratorial durante o segundo semestre de 2020, seguindo o sequencial metodológico do estudo

Após a classificação, foram calculados a média e o desvio padrão dos intervalos de tempo entre o início dos sintomas e a realização dos testes segundo a classificação de adequação. As variáveis foram resumidas em medianas e intervalos interquartil, enquanto que as variáveis categóricas foram expressas como contagens e porcentagens. Os *Odds Ratios* (OR) com 95% de Intervalo de Confiança foram calculados para identificar fatores de risco em modelos univariados de regressão logística. Após a obtenção de resultados estatísticos, foram gerados gráficos e tabelas no presente estudo.

Todos os preceitos éticos estabelecidos pela Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) foram respeitados no que se refere a zelar pela legitimidade, privacidade e sigilo das informações, tornando os resultados desta pesquisa públicos, quando necessário. A pesquisa apresenta o parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa, sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº. 52834021.0.0000.0192, aprovado em 06 de dezembro de 2021, sob o Parecer nº. 5.147.515.

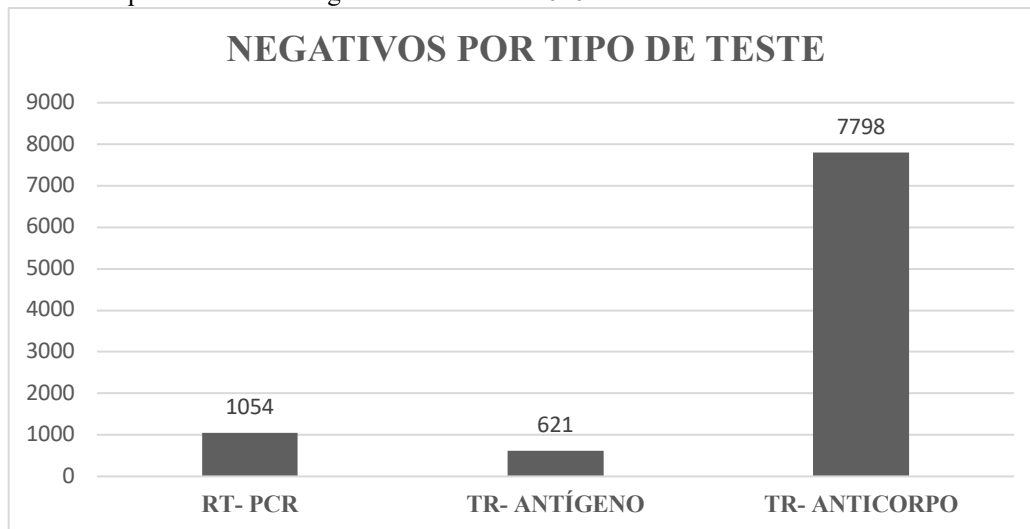
## RESULTADOS

Devido aos desafios iniciais da pandemia, que prejudicaram especialmente a notificação e testagem dos casos, foram excluídas as amostras do primeiro semestre e selecionadas amostras do segundo semestre do ano de 2020, por ser o intervalo no qual desenvolveram-se melhor o conhecimento dos padrões da doença e o estabelecimento dos procedimentos que configuram a maior disponibilidade de dados completos e mais sólidos,

totalizando 19.655 casos notificados na cidade de Parnaíba, no estado do Piauí, nesse período de tempo.

Os testes utilizados nos diagnósticos com resultados negativos foram 1.054 pela metodologia RT-PCR, 621, pelo teste rápido de antígeno, e 7.798, pelo teste rápido de anticorpo (IgG e IgM) (Figura 2).

**Figura 2.** Resultados de casos negativos testados pelas metodologias de RT-PCR e pelos testes rápidos de antígeno e anticorpo referentes ao segundo semestre de 2020



Entre os três principais testes utilizados no período, foi observado que, entre os testados pela metodologia RT-PCR, representantes de aproximadamente 11,1% dos testados com resultado negativo, 1.049 foram realizados fora do intervalo preconizado de três a sete dias para sua testagem, o que configurou 99,5% dos testes dessa metodologia com possíveis falsos negativos (Tabela 1). O teste rápido de antígeno apresentou uma estatística próxima, em que 610 dos seus 621 testes não respeitavam os intervalos metodológicos ideais para sua testagem, o que caracteriza um teste com 98,2% dos resultados negativos com características de possíveis falsos negativos, sendo esses intervalos recomendados como base para um diagnóstico mais preciso e com maior sensibilidade e especificidade dessas metodologias.

O desempenho e o resultado do teste variam a depender de circunstâncias como armazenamento ou transporte da amostra, soro conversão e declínio do título de anticorpos bem como intervalo de testagem. Assim, obter testes de diagnósticos com sensibilidade e especificidade elevadas, aliado às devidas condições analíticas de coleta e tratamento das amostras, evita uma alta frequência de resultados falsos negativos que podem influenciar as estratégias de controle da infecção.

Por outro lado, o teste rápido de anticorpo apresentou um resultado com erros metodológicos interessante, apresentando apenas 11 dos seus 7.798 testados de forma inadequada, o que o elege como um dos testes com menos falsos negativos, já que o erro de testagem foi inferior a 1%, porém seu resultado já é esperado quando se leva em consideração a sua metodologia aplicada, discutida neste estudo.

Um ponto observado considerado importante foi que, conforme os dados de notificação, todos os testes realizados seguiram o mesmo parâmetro. Os pacientes testados estavam em sua maioria com mais de dez dias de sintomas.

**Tabela 1.** Quantitativo de testes durante o período do estudo e a relação do total de testes realizados fora do intervalo de testagem, classificados como inadequados, seguindo as preconizações do Ministério da Saúde e das fabricantes dos testes

TIPO DE TESTE	TOTAL TESTADO N (%)	TESTAGEM INADEQUADA N (%)
RT-PCR	1.054 (11,1)	1.049 (99,5)
TR-ANTÍGENO	621 (6,5)	610 (98,2)
TR-ANTICORPO	7.798 (82,3)	11 (0,14)

## DISCUSSÃO

A pandemia destacou a variação no acesso aos cuidados de saúde, infraestrutura de saúde e preparação entre as regiões, e esses, por sua vez, afetaram significativamente os resultados. A precisão de dados oficiais nos primeiros meses de pandemia foi bastante desafiadora, momento que, apesar dos esforços dos serviços de saúde, que se encontravam sobrecarregados, em notificar, coexistiam dificuldades operacionais, erros diagnósticos laboratoriais, casos assintomáticos e até mesmo dificuldades em diferenciar COVID-19 de outros agravos.

Os dados desta pesquisa revelaram que a maioria dos testados que deram negativo nos testes, após análise cuidadosa, foram levados a acreditar que se tratavam de falsos negativos, tendo como base o tipo de teste inadequado, levando em consideração a data do início dos sintomas preconizados pelas entidades sanitárias.

Os principais desafios para a realização inicial do diagnóstico da COVID-19 incluem o material biológico ideal para a testagem, a definição de marcador biológico para ser detectado, o tipo de metodologia empregada e o momento ideal da infecção para a coleta da amostra.<sup>10</sup> No caso do *kit* de RT-PCR, distribuído pelo *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) na China, foi projetado para detectar o nucleocapsídeo e o ORF1ab, e a



infecção é confirmada quando ambos são amplificados. Entretanto, é possível que os resultados sejam inconsistentes devido à amplificação de apenas um dos alvos.

A estratégia da testagem deve considerar a acurácia dos testes para detecção de anticorpos, pois a sensibilidade e a especificidade dos testes aprovados no Brasil variam entre os *kits* comerciais de diferentes fabricantes. Entre os testes aprovados no país, a sensibilidade encontra-se em níveis de baixo a moderado, o que pode implicar a dificuldade de detecção de indivíduos infectados, especialmente nos testes para a detecção de anticorpos anti-SARS-CoV-2 da classe IgM na fase inicial da infecção.<sup>10</sup>

Em 3 de abril de 2020, o MS do Brasil havia confirmado cerca de 9.000 casos confirmados de COVID-19 (BRASIL, 2020). A detecção de SARS-CoV-2 usando *kits* de teste de PCR em tempo real pode ser considerado o padrão-ouro para o diagnóstico de COVID-19, no entanto essa técnica requer laboratórios certificados, equipamentos mais caros e técnicos treinados.<sup>11</sup> Essas características estavam muito distantes da realidade inicial no enfrentamento da COVID-19, sendo mais um demonstrativo aprofundado na estatística de possível alto número de falsos negativos.

A realização dos testes deve respeitar o intervalo ideal preconizado pelos fabricantes e pelo MS; caso esse intervalo não seja respeitado, esses podem ser classificados como negativos quando o paciente está infectado pelo vírus, gerando falsos negativos.<sup>12,13</sup> Partindo desse pressuposto, levando em consideração as dificuldades vivenciadas no início da pandemia, é esperado que muitos testes negativos englobem pacientes positivos. O manejo adequado dos testes e a avaliação clínica eficaz do paciente junto ao preenchimento correto do instrumento de notificação foram aspectos considerados relevantes para o desenvolvimento deste estudo.

A análise desses dados sugere que a maioria dos testes descartados/negativos podem ter sido analisados indevidamente, visto que foram realizados fora do intervalo de tempo preconizado, baseado na janela imunológica e nas indicações de fabricantes de cada teste. Isso indica que a quantidade de casos positivos poderá ser maior do que as médias previstas no número de casos móveis notificados pelas unidades de saúde, não somente relacionados a erros analíticos dos testes, mas também à análise epidemiológica, que inclui a própria demografia da cidade, o que pode dificultar o acesso dos pacientes aos serviços de saúde, sejam por questões geográficas ou econômicas e culturais.

O conhecimento científico limitado disponível, tanto para esclarecimentos de dúvidas quanto para o treinamento dos profissionais de saúde, teve seu grande significado, uma vez que, para intervenção hospitalar e realização de testagem em massa, seria necessário

um nível maior de informações, para que os resultados não prejudicassem o manejo dos casos. Até que o paciente atenda aos critérios conforme protocolos pré-estabelecidos para notificação de síndrome gripal, o mesmo deve ser monitorado como caso suspeito de COVID-19.

Em relação à dificuldade da diferenciação clínica entre resfriado comum e Influenza, esses devem ser considerados, com casos sintomáticos e testagem negativa para COVID-19, sugerindo a necessidade de testagens para outros possíveis vírus circulantes, considerando que esses pacientes classificados como síndrome gripal não foram diagnosticados e confirmados para outras síndromes.<sup>14</sup> Devido à totalidade da amostra e às condições epidemiológicas do momento pandêmico, esse percentual torna questionáveis as chances da possibilidade de resultados falsos negativos para COVID-19.

Ademais, a alta demanda dos testes, em alguns períodos, ocasionou a indisponibilidade desses em conjunto ao despreparo e à falta de informações por parte dos profissionais para o enfrentamento de uma doença emergente.<sup>14</sup> O teste imunocromatográfico de anticorpo foi o que apresentou melhor resultado em relação à fase analítica do teste, por ter sido realizado no período adequado, uma vez que aproximadamente 6,3% dos testes foram realizados fora do intervalo preconizado, e isso se deve, provavelmente, ao maior período disponível para sua realização.

A análise e a apresentação dos dados neste estudo favorecem a adoção de medidas e políticas públicas integradas, visando à diminuição das taxas de prevalência. Além disso, esses dados podem ser utilizados para desenvolvimento de futuros estudos na área. A exposição desses resultados à comunidade científica e profissionais de saúde pode melhor auxiliar na escolha de técnica e manejo de ideais para cada caso suspeito.

Além disso, a divulgação do estudo para a população em geral dissemina conhecimento das diferenças sintomatológicas entre os afetados e a relevância dos dados adquiridos quanto à estratégia de promoção de saúde. Embora no Brasil não tenha uma população de referência para padronização das taxas, ressalta-se que as taxas de incidência são influenciadas diretamente pelas estratégias de testagem adotadas no país e em cada Unidade Federativa.<sup>15</sup>

Para implantação de iniciativas que garantam ações contínuas de controle de transmissão para o rastreamento e testagem dos casos suspeitos, faz-se necessário o emprego de métodos diagnósticos de fácil acesso para os profissionais. Como é o caso dos testes rápidos de antígenos do vírus que, apesar da baixa especificidade e sensibilidade, comparados à técnica molecular, permitem a rápida detecção dos infectados, possibilitando

a identificação precoce de casos, o rastreamento dos contatos e a tomada das medidas necessárias para o maior controle da disseminação do vírus.<sup>16</sup>

Abordagens diagnósticas, como testes de amplificação de ácido nucleico (NAAT), como RT-PCR, são mais amplamente utilizadas para a detecção da infecção por SARS-CoV-2, seguidas por testes rápidos de antígeno<sup>17</sup>. No entanto, eles tendem a fornecer resultados falso positivos e falso negativos, respectivamente. Assim, é importante, em situação de crises, a disponibilidade e a aplicação de medidas de testagem sensíveis e específicas ao vírus investigado.

Como limitação do estudo, configura-se o elevado número de notificações incompletas, com aproximadamente 14% dos dados. O registro das datas, especialmente sobre o início dos sintomas e os possíveis erros na filtragem dos dados ao usar as ferramentas analíticas, é reflexo da realidade de sobrecarga no sistema de saúde vivenciada no momento. Acredita-se que esses fatores acarretam prejuízos na ocorrência de agravos da patologia e, conseqüentemente, facilitam a disseminação da doença, podendo ter favorecido a pandemia. No entanto, conclui-se que esse também é resultado da análise crítica dos dados desta pesquisa.

Também se notou que os dados advindos de um período inicial da pandemia, onde tudo era incerto e as medidas de testagem eram precárias, fizeram com que notificações e resultados tivessem um carácter pouco preciso, exigindo uma análise mais profunda para obter resultados promissores. Entretanto, isso também se caracteriza por ter uma implicação direta nas políticas públicas de saúde, uma vez que comprova que as medidas de testagem, quando não precisas e específicas, podem levar a um aumento de infectados por meio de assintomáticos falsos negativos.

Em suma, observa-se que, em situações de surto, as variações na incidência advindas da capacidade de teste abaixo do ideal devem ser diferenciadas das variações de casos reais durante o monitoramento. Caso o número de indivíduos notificados como suspeitos for muito superior à capacidade de testagem essa diferença, pode gerar casos subdiagnosticados.

É importante ressaltar que uma testagem inadequada implica custos desnecessários, com aquisição de testes que não fornecem resultados específicos, além de influenciar as condutas médicas, afetando a dinâmica de contenção das infecções, uma vez que a vigilância dos casos acaba comprometida.

As políticas de saúde devem se basear em sistemas de testagem e garantir sua maior eficácia, especialmente se tratando de infecções que possuem clínica de assintomáticos, uma

vez que isso aumenta a transmissão, aumentando assim o grau de epidemias e variações antigênicas do agente etiológico, gerando variantes indesejadas em um curto período.

## REFERÊNCIAS

1. Dutra LC, Guimaraes LMO, Magalhães FMV et al. Avaliação da epidemiologia e da motivação para realização do teste rápido de antígeno durante a pandemia da covid-19. *Brazilian Journal of Health and Pharmacy*, 2020;4(2). <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E408>
2. Hachfi W, Lasfar NB. Covid-19: Main therapeutic options. *Tunis Med*, 2020;98, (4):299-303. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32395792/>
3. Giovanetti M, Benedetti F, Campisi G, Ciccozzi A, Fabris S, Ceccarelli G, Tambone V, Caruso A, Angeletti S, Zella D, Ciccozzi M. Evolution patterns of SARS-CoV-2: Snapshot on its genome variants. *Biochem Biophys Res Commun*. 2021 29;538:88-91. doi: 10.1016/j.bbrc.2020.10.102.
4. Liu T, Jianxiong H. Transmission dynamics of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV). *BioRxiv*. 2020. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3526307>
5. Rong G, Zheng Y, Chen Y, et al. covid-19 diagnostic methods and detection techniques: a review. *Ref Modul Biomed Sci*. 2021. doi: 10.1016/B978-0-12-822548-6.00080-7
6. Teixeira MG, Kerr LRFS, Ximeneses RAA, et al. Fortalecer as atividades de informação e vigilância epidemiológica é essencial e urgente para reduzir a força de transmissão do SARS-CoV-2. *Revista Brasileira de Epidemiologia*. 2021 jun; 24. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210049>
7. Covid-19 no Brasil: atualização de casos e óbitos confirmados; 2020. Brasília: Ministério da Saúde; 2020. Disponível em: <https://covid.saude.gov.br/>
8. Chaibun T, Puenpa J, Ngamdee T, et al. Rapid electrochemical detection of coronavirus SARS-CoV-2. *Nat Commun*. 2021. Doi: 10.1038/S41467-021-21121-7.
9. Li Z, Yi Y, Luo X, et al. Development and Clinical Application of A Rapid IgM-IgG Combined Antibody Test for SARS-CoV-2 Infection Diagnosis. *Journal of Medical Virology*. 2020 fev; 92(9):1518-1524. Doi: 10.1002/jmv.25727.
10. Magno L, Rossi TA, Mendonça-Lima FW, et al. Desafios e propostas para ampliação da testagem e diagnóstico para covid-19 no Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2020 ago; 25: 3355–3364. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020259.17812020>
11. Chen N, Zhou M, Dong X, et al. “Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study.” *Lancet*, London-England. 2020; 395,(10223): 507-513. Doi: 10.1016/S0140-6736(20)30211-7.
12. Oliveira BA, Oliveira LC, Sabino EC, et al. SARS-CoV-2 and the covid-19 disease: a mini review on diagnostic methods. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*. 2020; 62. doi: 10.1590/S1678-9946202062044

13. Chavda VP, Vuppu S, mishra T, et al. Recent review of covid-19 management: diagnosis, treatment and vaccination. *Pharmacol Rep.* 2022 Dec;74(6):1120-1148. doi: 10.1007/s43440-022-00425-5.
14. Castro, R. et al. covid-19: a meta-analysis of diagnostic test accuracy of commercial assays registered in Brazil. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, marc. 2020; 24 (2): 180–187. <http://doi.org/10.1016/j.bjid.2020.04.003>.
15. Garcia LP, Gonçalves AV, Andrade MP, et al. Estimating underdiagnosis of covid-19 with nowcasting and machine learning. *Revista Brasileira de Epidemiologia.* 2021,24. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210047>
16. Hosseini ES, Kashani NR, Nikzad H, et al. “The novel coronavirus Disease-2019 (covid-19): Mechanism of action, detection and recent therapeutic strategies.” *Virology.* 2020;551: 1-9. doi: 10.1016/j.virol.2020.08.011.
17. Brasil. Ministério da Saúde. Guia de Vigilância Epidemiológica Emergência de Saúde Pública de Importância Nacional pela Doença pelo Coronavírus 2019. Vigilância Integrada de Síndromes Respiratórias Agudas Doença pelo Coronavírus 2019, Influenza e outros vírus respiratórios. Brasília: Ministério da Saúde; 2019. [https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/coronavirus/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19\\_2021.pdf/view](https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/svsa/coronavirus/guia-de-vigilancia-epidemiologica-covid-19_2021.pdf/view)

#### **Contribuições dos autores:**

**Anna Carolina Toledo da Cunha Pereira** contribuiu com a administração de projetos, pesquisa bibliográfica e revisão. **Dénis Miguel Rodrigues de Oliveira** contribuiu com a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados, elaboração de tabelas, conclusões, revisão e estatísticas. **Deyseane Zacarias Freire de Sousa** contribuiu com a pesquisa bibliográfica, redação do resumo, discussão, interpretação e descrição dos resultados, conclusões. **Gustavo Portela Ferreira** contribuiu com a administração de projetos, revisão textual do resumo, metodologia, resultados, conclusões, estatísticas. **Karliane de Araujo Lima** contribuiu com a disponibilidade dos dados, redação do resumo, revisão e estatísticas. **Paloma Maria de Sousa Araujo** contribuiu com a pesquisa bibliográfica, introdução, metodologia, discussão, interpretação e descrição dos resultados revisão e estatísticas. **Vanessa Poleana Silva** contribuiu com a administração de projetos, pesquisa bibliográfica, revisão e estatísticas.

Todos os autores aprovaram a versão final a ser publicada e são responsáveis por todos os aspectos do trabalho, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.