

REFLEXÕES SOBRE TESTES PARA COVID-19 E O DILEMA DO PASSAPORTE DA IMUNIDADE (Atualização 2021)

O uso de testes para covid-19 na pandemia tem sido responsável por muitas confusões, no que se refere ao poder de confirmação da doença ou detecção de anticorpos. Isso tem conduzido a interpretações equivocadas sobre essa forma de diagnóstico e conclusões que ainda não contam com evidências cientificamente comprovadas que sustentem sua aplicação, especialmente em relação à imunidade dos trabalhadores e retorno ao trabalho.

Com o avanço da vacinação no Brasil, esse problema só tem aumentado, pois há muitas pessoas que agora querem fazer testes de anticorpos para confirmar imunidade e se estão protegidas após terem sido vacinadas. A complexidade da investigação de proteção contra a covid-19 desenvolvida após vacinação, a partir das evidências científicas disponíveis, desaconselham a utilização de dosagem de anticorpos neutralizantes para estabelecer correlação de proteção clínica.

Essa orientação tem objetivo de esclarecer as questões recentes acerca dessas interpretações do uso e resultados dos testes de diagnóstico para covid-19, assim como, sua utilização pós-vacinação.

1

Conceito populacional versus conduta clínica individual

Antes de tudo, precisamos compreender certas interpretações sobre o que vale para um indivíduo e o que vale para uma população. Alguns equívocos em extrapolação de conceitos epidemiológicos têm sido realizados para inferência individual, a partir de documentos do Ministério da Saúde que orientam o uso dos testes no âmbito da Saúde Pública, com a finalidade de tomada de decisões sobre medidas coletivas e **NUNCA** individuais, o que podem configurar em falácia ecológica¹, como é denominada na epidemiologia. Portanto, *não é adequado utilizar o conceito de status imunológico de uma população, para afirmar imunidade individual!*

¹ **Falácias** são argumentos que têm a pretensão de ser conclusivos, mas que, no entanto, possuem algum erro em sua estrutura ou seu conteúdo. **Falácia ecológica** é possível porque uma associação observada entre agregados não significa, obrigatoriamente, que a mesma associação ocorra em nível de indivíduos (Fonte: Szklo M, Javier Nieto F. Basic study designs in analytical epidemiology. In: Szklo M, Javier Nieto F. Epidemiology: beyond the basics. Gaithersburg: Aspen Publishers Inc; 2000. p. 3-51).

Na Saúde Pública esses dados informam a magnitude da infecção, pela proporção populacional e devem ser suficientemente representativos para orientar decisões de restrições de distanciamento em nível comunitário, em combinações com outras abordagens.

Características resumidas dos testes e seus significados

- Testes de diagnóstico:

• **RT-PCR** (do inglês *Reverse-Transcriptase Polymerase Chain Reaction*) é considerado o padrão-ouro no **DIAGNÓSTICO** da covid-19, cuja confirmação é obtida através da detecção do RNA do SARS-CoV-2 (coronavírus causador da doença) na amostra analisada, preferencialmente obtida de raspado de nasofaringe; ou seja, o teste RT-PCR possui capacidade para detectar a presença do vírus no organismo, inclusive em estágios iniciais com carga viral baixa². Esse é o tipo de teste que só se faz em laboratórios especializados e que o resultado demora alguns dias para sair, dependendo do local que fará a análise.

- Testes de antígeno:

• Esse tipo de exame detecta características estruturais da parte externa do vírus, pequenas proteínas que o constituem, chamadas antígenos, que podem estar presentes na amostra de um paciente (nasal, nasofaringe, saliva)³. Esse é considerado um teste de antígeno mais simples, e também bem rápido. Ele pode ser feito em farmácias ou locais de trabalho, por exemplo, e o resultado sai em alguns minutos.

- Testes de anticorpos ou sorológico:

• Esses são testes rápidos, realizados no sangue do paciente, que detectam a presença de anticorpos IgM e IgG, marcadores de infecção recente e tardia, respectivamente. A detecção dos anticorpos IgM tende a indicar uma resposta imune recente, enquanto a detecção de anticorpos IgG indica uma fase posterior chamada de memória, sendo ambos utilizados para a vigilância e triagem.

² CDC. Centers for Disease Control and Prevention. Coronavirus Disease 2019. Testing. NCIRD). EUA, 2020. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/testing/index.html>

³ Antígenos e testes moleculares - The COVID-19 Testing Toolkit. Disponível em: <https://www.centerforhealthsecurity.org/covid-19TestingToolkit/testing-basics/types-of-COVID-19-tests/antigen-and-molecular-tests.html>

A Figura 1 esquematiza o ciclo da infecção por SARS-CoV-2, com a sensibilização do sistema imunológico produzindo os anticorpos IgM e IgG, e o melhor momento para a realização de cada teste.

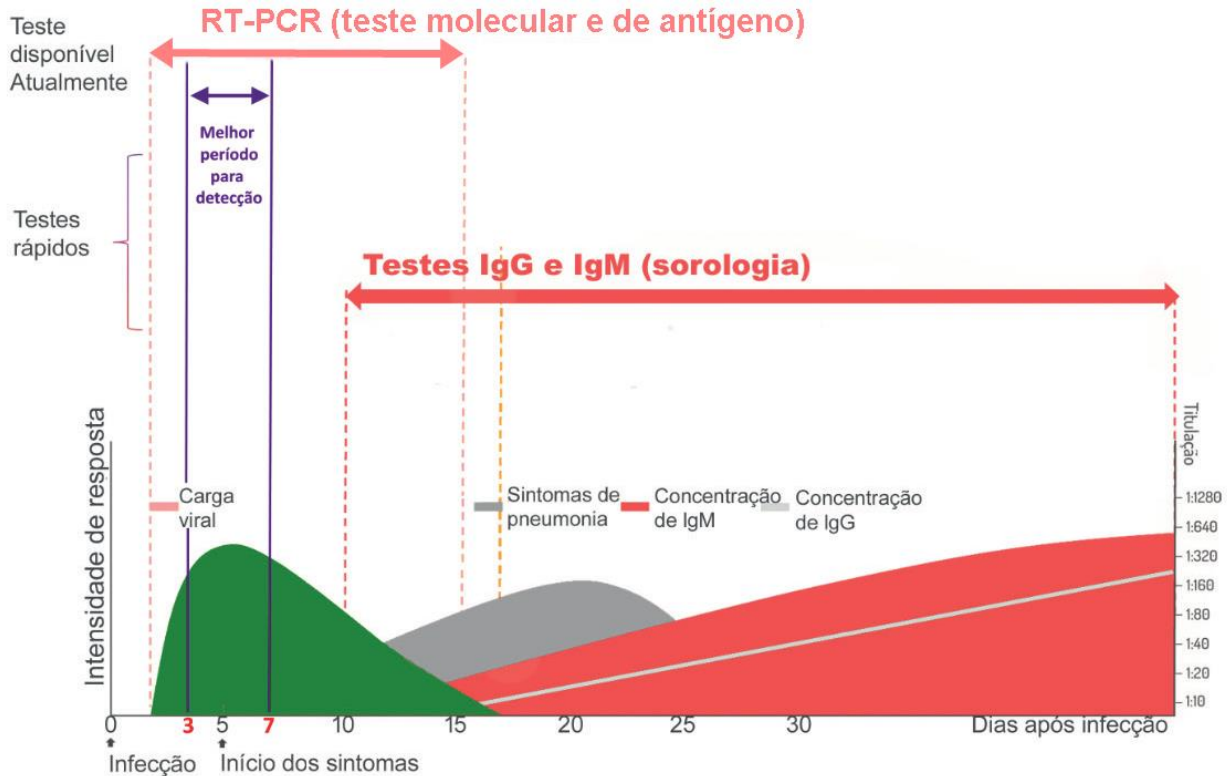


Figura 1: Esquema do ciclo da infecção por SARS-CoV-2 com a sensibilização do sistema imunológico e o melhor momento para a realização de cada tipo de testes⁴.

Sobre os tipos de testes

Dois tipos de testes para covid-19 estão disponíveis atualmente: o teste viral (RT-PCR ou antígeno) e o teste sorológico (anticorpos).

- ✓ O teste viral detecta a presença do vírus na matriz biológica, ou seja, ele informa se o indivíduo está infectado pelo SARS-CoV-2;
- ✓ O teste sorológico detecta a presença de anticorpos para o vírus na matriz biológica, ou seja, informa se o indivíduo está infectado pelo vírus e respondeu imunologicamente a ele. O teste de anticorpos pode não ser capaz de mostrar uma infecção atual, pois ele detecta anticorpos que podem

⁴ MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Vigilância em 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. 03/04/2020. pág 12.

levar de 1 a 3 semanas após a infecção para serem produzidos pelo sistema imunológico. Até o momento, os estudos são insuficientes para concluir se o fato de ter anticorpos contra o vírus pode proteger indivíduos infectados pelo vírus novamente ou quanto tempo essa proteção pode durar;

✓ É extremamente importante salientar que mesmo indivíduos assintomáticos podem testar positivo para o coronavírus, em todos os tipos de testes, pois a falta de sintomas não representa ausência do vírus circulante no organismo ou impede a formação de anticorpos;

✓ A vacinação contra covid-19 vem desencadeando uma grande procura dos vacinados por testes sorológicos, com o intuito de saber se o indivíduo desenvolveu anticorpos. A complexidade da imunidade pós-vacinal, ou mesmo após doença natural, envolve resposta imune que não depende apenas de anticorpos neutralizantes, mas também pela imunidade nata, celular e resposta humoral, o que, no entanto, não corrobora a realização dos testes, pois os resultados não traduzem a situação individual de proteção e, tão pouco, ação linear em relação as variantes, para as quais deve ser realizado sequenciamento de casos em relação a cada linhagem do vírus⁵. Além disso, esses testes foram desenvolvidos e testados contra infecções virais, ou seja, nenhum deles foi desenvolvido contra a vacina, portanto, há variações na resposta imune que os testes sorológicos rápidos podem não detectar. E, os testes sorológicos rápidos tem alta taxa de erro e dependem de uma quantidade de anticorpos mínima para ser capaz de detectá-los na amostra de sangue⁶.

a. Teste para **infecção atual**, teste viral

Os testes virais avaliam amostras do sistema respiratório (como amostras coletadas por cotonetes na parte interna do nariz ou garganta) para saber se há a presença do SARS-CoV-2, o que informa se a pessoa está ou não infectada. Os testes virais podem ser divididos em testes de amplificação de ácido nucléico (NAAT) e testes de antígenos:

▪ Os testes NAAT (do inglês *Nucleic Acid Amplification Tests*), são testes baseados em amplificar pedaços de RNA viral para que a infecção viral possa ser detectada usando uma análise especializada. Eles podem identificar a infecção mesmo com carga viral baixa. Este é o tipo de teste RT-PCR, considerado o padrão-ouro para detecção da doença.

⁵ Nota Técnica da Sociedade Brasileira de Imunizações (SBIIm). SBIIm não recomenda a realização de sorologia para avaliar resposta imunológica às vacinas COVID-19. Mônica Levi e José Eduardo Levi - 26/03/2021. [Acesso em 01/06/2021]. Disponível em: <https://sbim.org.br/images/files/notas-tecnicas/nota-tecnica-sbim-sorologia-pos-vacinacao-210326.pdf>.

⁶ Teste rápido após vacina contra covid: 4 razões para fugir dele, segundo Cientistas (01/06/2021). Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-57258351>.

▪ Testes de antígenos detectam a produção ativa de proteínas virais (os antígenos) na amostra. O teste pode render falsos negativos se a produção de proteína viral for baixa, ou se não houver replicação de vírus suficiente na área amostrada e, por isso, ele é mais indicado para pessoas sintomáticas⁷.

b. Teste de **infecção passada**, teste de anticorpos ou sorológico)

Os testes sorológicos detectam a presença de anticorpos circulantes na corrente sanguínea, os quais são produzidos pelo sistema imunológico especificamente contra um determinado agente patogênico, e indicam que seu organismo teve contato com o agente agressor, ou seja, informa uma infecção passada pelo SARS-CoV-2. Anticorpos são proteínas que ajudam a combater infecções e geralmente fornecem proteção contra doenças.

O teste de anticorpos, eventualmente, pode dar negativo em alguém com uma infecção pelo vírus e covid-19 recente, pois dependendo do tempo entre o contato com o vírus e o momento de realização do teste, o sistema imunológico pode ainda não ter produzido anticorpos suficientes para serem detectados. Sendo assim, os testes de anticorpos não devem ser utilizados para diagnosticar covid-19. *Somente o teste viral pode ser utilizado como diagnóstico para a doença!*

⁷ Mercer TR and Salit M. Testing at scale during the COVID-19 pandemic. Nature Reviews Genetics. 2021;22:415-426.

Resumo dos resultados dos testes *RT-PCR*, *ANTÍGENO* e *SOROLÓGICO*, de acordo com cada momento do ciclo da infecção por SARS-CoV-2

Tabela 1: Resultados e interpretação de testes para covid-19.

Resultado dos Testes				Interpretação
PCR	Antígeno	IgM	IgG	
-	-	-	-	Negativo (não infectado)
+	+	-	-	Em janela de infecção (infectado)
+	-	+	-	Início da infecção
-	-	+	-	Fase inicial de uma infecção (pode incluir infecção por outros vírus) ou ser falso negativo/positivo
+	+	+	+	Fase ativa da infecção
+	+	-	+	Fase final da infecção, infecção recorrente ou reinfeção
-	-	+	+	Fase final da infecção e em estágio de recuperação. Reinfeção ou falso negativo/positivo
-	-	-	+	Infecção passada

Fonte: Elaborado a partir das recomendações do CDC² para interpretação dos testes.

É muito importante ressaltar que os testes sorológicos são considerados testes de triagem, com alta sensibilidade, ou seja, correspondem à porcentagem de pacientes doentes/infectados com teste positivo detectado. No entanto, a interpretação clínica dos resultados exige, às vezes, a realização de teste confirmatório, como o teste RT-PCR para o caso do covid-19. Os testes confirmatórios devem ser realizados quando clínica e epidemiologicamente não há justificativa para um determinado resultado, especialmente porque muitos portadores de doenças infecciosas também são assintomáticos. Além disso, na aplicação de qualquer teste não devemos descartar a possibilidade de erros metodológicos de coleta e análise acontecerem, podendo conduzir a resultados falsos negativos e/ou positivos.

Interpretação dos resultados dos testes

Teste	Resultado	Interpretação	Tomada de decisão
RT-PCR	+	Caso ativo de covid-19 (contaminado naquele momento)	Quarentena e ações de contenção por pelo menos 2 semanas. Após o período, é necessária a realização de um novo teste.
RT-PCR	-	Caso negativo de covid-19 (não contaminado naquele momento)	Manter o distanciamento social até que medidas de flexibilização sejam tomadas a nível estadual.
Antígeno	+	Caso ativo de covid-19 (contaminado naquele momento) e com alta carga viral.	Quarentena e ações de contenção por pelo menos 2 semanas. Após o período, é necessária a realização de um novo teste.
Antígeno	-	Caso negativo de covid-19 (não contaminado naquele momento), ou com carga viral muito baixa para ser detectado o teste positivo.	Manter o distanciamento social até que medidas de flexibilização sejam tomadas a nível estadual.
Sorológico	IgM + IgG +/-	Caso ativo de covid-19 (contaminado naquele momento)	Isolamento e ações de contenção por pelo menos 2 semanas. Após o período, necessário a realização de um novo teste.
Sorológico	IgM - IgG +	Caso com infecção passada de covid-19 (não contaminado naquele momento)	Permissão para realizar atividades presencialmente, seguindo as orientações de higiene, uso de máscara e de evitar aglomerações.
Sorológico	IgM - IgG -	Caso negativo de covid-19 (não contaminado naquele momento)	Manter o distanciamento social até que medidas de flexibilização sejam tomadas a nível estadual.

Fonte: Elaborado a partir das recomendações do CDC² para interpretação dos testes.

OBS: Os resultados dos testes e suas interpretações, não diferem entre indivíduos que estão ou não vacinados, uma vez que a vacina não impede as pessoas de contrair o vírus.

O que seus resultados significam?

Testes	Positivo	Negativo
Teste viral (RT-PCR)	Se testar positivo para covid-19 por um teste viral, representa que o indivíduo estava infectado quando sua amostra foi coletada.	Se testar negativo para covid-19 por um teste viral, provavelmente não estava infectado quando a amostra foi coletada. No entanto, isso não significa que não poderá ficar doente. O resultado do teste significa apenas que não tinha o vírus no momento do teste.
Teste viral (Antígeno)	Um resultado positivo, representa que o indivíduo estava infectado quando sua amostra foi coletada.	Resultado negativo do teste de antígeno pode significar que não estava com carga viral suficiente quando a amostra foi coletada. Portanto, o resultado do teste significa apenas que não tinha o vírus no momento do teste ou que a infecção ainda estava em estágio inicial.
Teste sorológico (Teste rápido)	Um resultado positivo do teste mostra que tem anticorpos devido a uma infecção pelo vírus que causa o covid -19 ou por um vírus da mesma família (chamada <i>Coronaviridae</i>).	Os resultados negativos dos testes sorológicos têm mais de um significado: Quando um teste sorológico não encontra anticorpos (ou seja, quando o resultado é negativo), é fundamental interpretar com cautela. Às vezes, um resultado sorológico negativo significa que a pessoa não foi infectada. No entanto, também pode significar que a infecção ocorreu, mas a resposta do sistema imunológico não foi forte o bastante para produzir anticorpos ou que não houve tempo suficiente para o desenvolvimento de anticorpos (o que pode levar de 1 a 3 semanas após ser infectado).

Algumas considerações importantes sobre os resultados nos testes sorológicos

- ✓ **Resultado positivo** indica resposta imune recente ao vírus, o que não significa imunidade futura para covid-19, muito menos o desenvolvimento de anticorpos protetores de longo prazo, pois há possibilidade de ocorrer uma reinfeção.
- ✓ **Resultado negativo:** resultados de testes podem ser negativos em indivíduos com janela de infecção recente, porque o desenvolvimento de anticorpos ocorre de 1 a 3 semanas, após a infecção,

para ser detectado. Isso representa possibilidade de um exame falso negativo, em pessoa com probabilidade de adoecer e disseminar o vírus. Além disso, existem suscetibilidades individuais que resultam em variabilidades de respostas clínica, imunológica e temporal, ou seja, isso representa o potencial que algumas pessoas têm, onde não irão produzir anticorpos e nem desenvolverem sintomas.

Conclusões

Em 2020, no início da pandemia, projeções mostravam alto número de mortes, no decorrer daquele ano, pela covid-19 no Brasil, indicando que ainda estávamos na fase ascendente da doença⁸. Tivemos uma queda no segundo semestre de 2020, mas a pandemia recrudescceu e em 2021 tivemos uma explosão de casos e mortes. Atualmente, nosso país ainda sofre com o elevado nº de óbitos diários pela covid-19, com aproximadamente 2.000 vidas diárias perdidas. Desta forma, a flexibilização de atividades econômicas pelo poder público é vista com grande preocupação pelas entidades científicas de saúde do país e do mundo.

Vale aqui lembrar da histórica gripe espanhola que se alastrou pelo mundo em três ondas, nos anos de 1918 e 1919, na qual a segunda onda ficou conhecida por ser a mais contagiosa e por possuir os maiores índices de mortalidade. Com isso, é importante aprendermos com experiências passadas, para não cometermos os mesmos erros e, conseqüentemente, impactar na redução de mortes evitáveis⁹.

Até o momento, considera-se que o **único passaporte de imunidade para covid-19 é a vacinação**¹⁰, pois, tem que ser considerado a questão da persistência. O vírus pode se replicar desenfreadamente e causar doença, ou continuar no corpo da pessoa e se manifestar ou replicar, e ser transmitido em um período que suas defesas estejam baixas¹¹.

Com a imunização para o SARS-CoV-2 e distribuição de vacinas para controlar a disseminação do coronavírus, governos e empresários/empresas tem buscado associar os passaportes de imunidade

⁸ Castro, Hermano Albuquerque. COVID-19 - As Informações e projeções que não querem mostrar. Comunicação, 07 de junho de 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/42797/3/COVID19-INFORMAC%CC%A7O%CC%83ES.pdf>

⁹ He D, Dushoff J, Day T, Ma J, Earn DJ. Inferring the causes of the three waves of the 1918 influenza pandemic in England and Wales. Proc Biol Sci. 2013;280(1766):20131345. Published 2013 Sep 7. doi: 10.1098/rspb.2013.1345.

¹⁰ Arruda, Eurico. Pesquisador adverte que ter anticorpos não significa estar imune à covid-19 Imagem: BSIP Do VivaBem, em São Paulo 28/04/2020 10h35. Especialista em coronavírus, Eurico Arruda, professor titular de virologia da Faculdade de Medicina da USP (Universidade de São Paulo) em Ribeirão Preto. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2020/04/28/pesquisador-adverte-que-ter-anticorpos-nao-significa-estar-imune-a-covid-19.htm?cmpid=copiaecola>

¹¹ Arruda, E. Testes rápidos de farmácia para a COVID-19. COVID-19 Divulgação Científica. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=QIGRA4IDHbw>.

por meio de indivíduos certificados em testes como infectados e “supostamente imunes” ao SARS-CoV-2. E, a partir dessa interpretação de “passaporte de imunidade” assumir a flexibilização do distanciamento social com retorno ao trabalho, à escola e vida diária. No entanto, assim como aponta a revisão de estudos da OMS, de 24 de abril de 2020¹², há limitações técnicas e científicas para essa afirmativa, no qual destacam que “[atualmente], **não há evidências de que as pessoas que se recuperaram do covid-19 e que possuam anticorpos estejam protegidas contra uma segunda infecção.** (...) neste ponto na pandemia, não há evidências suficientes sobre a eficácia da imunidade mediada por anticorpos para garantir a precisão de um ‘passaporte de imunidade’]. É esperado que a infecção por SARS-CoV-2, principalmente a vacinação, resulte em alguma forma de imunidade. Porém ainda não se sabe quanto tempo essa “imunidade” duraria e para quantas variantes seria eficaz¹³. Estudo da revista científica Lancet¹⁴ reafirma que: “As políticas direcionadas a indivíduos baseadas em testes de anticorpos, como passaportes de imunidade, não são apenas impraticáveis, dadas as atuais lacunas de conhecimento e limitações técnicas, mas também apresentam consideráveis preocupações equitativas e legais, mesmo que essas limitações sejam corrigidas”.

Algumas pessoas com anticorpos de fato poderão desenvolver defesas, anticorpos capazes de bloquear a infecção (anticorpos neutralizantes), mas os testes sorológicos disponíveis em larga escala não são capazes de informar isso. **E o teste rápido não detecta a presença de anticorpos neutralizantes.** Se forem utilizados testes sorológicos como certificado de imunidade, pessoas infectadas circularão livremente nas ruas, locais de trabalho e escolas disseminando o vírus para a população.

Entretanto, para trabalhadores (mesmo vacinados), **recomendamos a utilização constante de teste de antígenos para o rastreamento de contaminados. Caso o teste seja positivo, indicamos que o teste RT-PCR seja realizado e que o trabalhador se mantenha em distanciamento social até receber o resultado do exame.** É importante destacar que a testagem deve considerar a escala e o vínculo de trabalho (servidores, terceirizados, etc). Desta forma, será possível a contenção da circulação do vírus entre as pessoas/trabalhadores que não estão contaminadas e ou vacinadas, possibilitando a erradicação da covid-19.

Também indicamos, com base nos estudos da OMS^{12,13}, que trabalhadores com testes apresentando anticorpos que indicam o vírus em atividade (IgM reagente), devem ser afastados de

¹² WHO. “Immunity passports” in the context of COVID-19 scientific brief. April 24, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/immunity-passports-in-the-context-of-covid-19>.

¹³ WHO. COVID-19 natural immunity Scientific Brief. May 10, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Natural_immunity-2021.1.

¹⁴ Phelan, Alexandra L. COVID-19 immunity passports and vaccination certificates: scientific, equitable, and legal challenges. The Lancet - Comment, Volume 395, Issue 10237, P1595-1598, May 23, 2020.

suas atividades laborais, **mantendo-se em isolamento social** pelo período mínimo, 14 dias. **Após esse período, deve ser novamente testado, podendo retornar ao trabalho quando o IgM estiver NEGATIVO.**

Assim, independentemente de o teste ter sido positivo ou negativo, e das incertezas científicas sobre os níveis de transmissibilidade entre os indivíduos, **sugere-se a adoção do princípio da precaução**, a partir de medidas preventivas de distanciamento social, e/ou distância de 2 metros dos colegas de trabalho, e boas práticas de higiene, proteção individual e coletiva para proteger a si mesmo e aos outros. Medidas essas válidas também para os vacinados, pois não se sabe ainda por quanto tempo os efeitos da vacina durarão contra o vírus (se precisará de doses de reforço, e, se sim, de quanto em quanto tempo). E mesmo vacinado, o indivíduo/trabalhador pode contrair o vírus e infectar outros. A vacina apenas auxilia na diminuição dos casos graves, pois o organismo responderá com maior rapidez ao vírus por já ter uma “memória” gerada pela vacina, mas não evitará a infecção.

Diante da ausência de tratamento e de passaporte imunológico para Covid-19, até o momento a única ação coletiva de mitigação da transmissão do SARS-CoV-2 é o distanciamento social, pois, atualmente, **a vacina é uma ação coletiva de diminuição de casos graves.**

Durante a pandemia da gripe espanhola, em 1918, a modalidade de ação sanitária utilizada no enfrentamento da pandemia foi a quarentena, semelhante ao que preconizamos hoje como recomendação. Entretanto, a diferença entre as duas pandemias é a velocidade da disseminação do vírus, que ocorre num período de desenvolvimento tecnológico e abertura do mercado global, que favorece a intensa circulação das pessoas (e do vírus) e de informações, inclusive as *fake news*, que tanto prejudicam o combate a pandemia. Além disso, esse período ao qual nos referimos também estimula a deterioração das condições de trabalho e dos padrões sociais e ambientais.

Rio de Janeiro, 09 de julho de 2021.

Elaboraram este documento:

Liliane Reis Teixeira

Bióloga. PhD e Pós-doutorado em Saúde Ambiental na área de Saúde do Trabalhador, Cesteh/Ensp/Fiocruz.

Maria Juliana Moura Correa

Assistente Social. PhD Epidemiologia, pesquisadora colaboradora da Ensp/Fiocruz.

Rita de Cássia Oliveira da Costa Mattos

Farmacêutica. PhD Biologia Celular e Molecular, Coordenação de Comunicação Institucional, CCI/Ensp/Fiocruz.

Marcus Vinicius Corrêa dos Santos

Biólogo, especialista em toxicologia (PUCRS). Mestre e doutorando em Ciências pelo programa de pós-graduação em Saúde Pública e Meio Ambiente (Ensp/Fiocruz).

Leandro Vargas Barreto de Carvalho

Farmacêutico. Mestre em Saúde Pública e Meio Ambiente (Ensp/Fiocruz), especialista em Saúde do Trabalhador (Cesteh/Ensp/Fiocruz).