

IMPACTO DO USO DE TESTES IMUNOCROMATOGRÁFICOS NO CONTROLE DE SURTOS EPIDEMIOLÓGICOS

Inaeli Paixão de Souza Michiles¹

RESUMO: SARS-CoV-2, sigla do inglês, Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus ou novo coronavírus humano 2019 (HCoV-19), que está associado a alta transmissibilidade e a danos principalmente no trato respiratório inferior tendo como consequência um grande número de óbitos. (Khalil; Khalil, 2020). O trabalho apresentado está relacionado com o impacto do uso de testes imunocromatográficos no controle de surtos epidemiológicos – covid 19, com o objetivo de analisar. O problema central está na necessidade de métodos de diagnóstico rápidos e acessíveis que auxiliem no enfrentamento de surtos de grande alcance, como o ocorrido durante a pandemia da COVID-19, que desafiou sistemas de saúde em todo o mundo. Durante a pandemia de COVID-19, os testes rápidos ganharam espaço por oferecerem resultados imediatos e acessíveis a grandes grupos. Mesmo com limitações diante de exames mais complexos, sua praticidade e baixo custo os tornaram fundamentais. Eles ajudaram a salvar tempo e ampliar o alcance da triagem em momentos críticos. O enfrentamento de surtos epidemiológicos exige respostas rápidas e seguras, capazes de proteger vidas e reduzir impactos sociais. Nessa missão, o diagnóstico precoce torna-se um aliado essencial para orientar decisões em saúde. O método de imunocromatografia baseia-se na interação entre o anticorpo marcado e o alvo, como as proteínas nucleocapsídicas ou espículas do vírus. Embora apresente boa especificidade, sua sensibilidade ainda é limitada quando comparada a testes moleculares mais robustos. (SOH et al., 2020; YÜCE et al., 2021; TOUMA, 2020). Nesse contexto, os testes imunocromatográficos — conhecidos como testes rápidos — foram amplamente utilizados para identificar casos suspeitos em poucos minutos, tornando-se instrumentos importantes no processo de triagem e vigilância epidemiológica.

3823

Palavras-chave: Controle de surtos. Diagnóstico rápido. Epidemiologia. Saúde pública. Testes imunocromatográficos. Vigilância epidemiológica.

I INTRODUÇÃO

SARS-CoV-2, sigla do inglês, Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus ou novo coronavírus humano 2019 (HCoV-19), que está associado a alta transmissibilidade e a danos principalmente no trato respiratório inferior tendo como consequência um grande número de óbitos. (Khalil; Khalil, 2020).

O trabalho apresentado está relacionado com o impacto do uso de testes imunocromatográficos no controle de surtos epidemiológicos – covid 19, com o objetivo de analisar. O problema central está na necessidade de métodos de diagnóstico rápidos e acessíveis

¹ Cursando Biomedicina. Universidade Nilton Lins.

que auxiliem no enfrentamento de surtos de grande alcance, como o ocorrido durante a pandemia da COVID-19, que desafiou sistemas de saúde em todo o mundo.

Durante a pandemia de COVID-19, os testes rápidos ganharam espaço por oferecerem resultados imediatos e acessíveis a grandes grupos. Mesmo com limitações diante de exames mais complexos, sua praticidade e baixo custo os tornaram fundamentais. Eles ajudaram a salvar tempo e ampliar o alcance da triagem em momentos críticos.

O enfrentamento de surtos epidemiológicos exige respostas rápidas e seguras, capazes de proteger vidas e reduzir impactos sociais. Nessa missão, o diagnóstico precoce torna-se um aliado essencial para orientar decisões em saúde.

O método de imunocromatografia baseia-se na interação entre o anticorpo marcado e o alvo, como as proteínas nucleocapsídicas ou espiculares do vírus. Embora apresente boa especificidade, sua sensibilidade ainda é limitada quando comparada a testes moleculares mais robustos. (SOH et al., 2020; YÜCE et al., 2021; TOUMA, 2020).

Nesse contexto, os testes imunocromatográficos — conhecidos como testes rápidos — foram amplamente utilizados para identificar casos suspeitos em poucos minutos, tornando-se instrumentos importantes no processo de triagem e vigilância epidemiológica.

2 PROBLEMA DA PESQUISA

3824

A imunocromatografia é um método que identifica a presença do vírus a partir da ligação entre anticorpos e proteínas específicas, como a nucleocapsídica ou a espicular. Trata-se de um exame simples e acessível, conhecido como teste rápido, bastante utilizado durante a pandemia de COVID-19. Sua principal vantagem é a praticidade, já que pode ser aplicado em diferentes contextos e gera resultados em pouco tempo. Apesar disso, não alcança a mesma precisão de testes moleculares, como o RT-PCR, especialmente em relação à sensibilidade. Ainda assim, teve papel importante para ampliar a triagem de pessoas em cenários de alta transmissão. Essa experiência mostra como tecnologias acessíveis podem apoiar o enfrentamento de emergências em saúde pública.

Em que medida o uso de testes imunocromatográficos contribuiu de forma eficaz para o controle da pandemia de COVID-19, considerando suas limitações de acesso, confiabilidade e aplicação prática nos serviços de saúde?

3 HIPÓTESES

A pandemia de COVID-19 evidenciou não apenas os riscos relacionados à disseminação acelerada de novos patógenos, mas também as fragilidades estruturais dos serviços de saúde diante da necessidade de respostas imediatas.

Segundo CEVIK et al. (2021), os indivíduos infectados do 2º ao 3º dia antes do início dos sintomas e do 5º ao 7º dia após o início dos sintomas tem as cargas virais mais altas e maior probabilidade de transmissão.

Como a utilização dos testes rápidos pode apoiar gestores e profissionais de saúde na tomada de decisões mais ágeis em emergências epidemiológicas?

De que maneira a incorporação dos testes imunocromatográficos em estratégias de vigilância fortalece a prevenção e promove maior segurança coletiva?

Os testes imunocromatográficos tem a contribuir de forma significativa para o controle da COVID-19, por permitirem diagnósticos rápidos e facilitarem a adoção de medidas imediatas de isolamento e tratamento.

4 JUSTIFICATIVA

O uso de testes imunocromatográficos representa uma alternativa prática e acessível no enfrentamento de surtos epidemiológicos, especialmente em situações que exigem respostas rápidas. Apesar de apresentarem menor sensibilidade em comparação a métodos moleculares, sua disponibilidade, baixo custo e agilidade os tornaram aliados importantes durante a pandemia de COVID-19. Compreender seus impactos contribui para avaliar sua relevância no monitoramento de casos e na tomada de decisões em saúde pública, além de orientar políticas mais eficazes para futuras emergências.

3825

5 OBJETIVOS

Analisar o impacto do uso de testes imunocromatográficos no controle da pandemia de COVID-19, considerando sua contribuição diagnóstica, aplicabilidade prática e limitações no âmbito da saúde pública.

Objetivos Específicos

Discutir os fundamentos técnicos e a aplicabilidade dos testes imunocromatográficos no diagnóstico de doenças infecciosas.

Examinar o papel desses testes durante a pandemia de COVID-19, com ênfase em sua utilização nos serviços de saúde.

Avaliar os benefícios e limitações relacionadas à confiabilidade, ao acesso e à aplicabilidade dos testes no contexto epidemiológico.

Investigar como os resultados obtidos com o uso dos testes rápidos subsidiaram medidas de vigilância, isolamento e controle da disseminação do SARS-CoV-2.

Refletir sobre as perspectivas futuras da imunocromatografia em emergências sanitárias, considerando os aprendizados da pandemia de COVID-19.

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O mundo teve a surpresa de uma informação de que estava tendo um surto de uma síndrome respiratória, no dia 31 de dezembro de 2019, era desconhecido na visão dos especialistas, muitas pessoas sendo infectadas e morrendo em questões de pouco tempo.

De acordo com o Instituto Butantan, a epidemia começou em Wuhan, na China, no ano de 2019, no mês de dezembro, e se espalhou para o mundo. Teorias levantadas retrata o contato entre um ser humano e um animal infectado e um acidente em um laboratório na China.

De acordo com a OMS- Organização Mundial da Saúde divulgou um relatório de 120 páginas, na qual consta que o vírus passou do morcego para um mamífero intermediário que passou para o ser humano, apontado como uma hipótese possível e provável. O fato ocorreu com muita rapidez, sem conhecimento de como poderia agir contra, ocorrendo a sequência de mortes súbitas, o mundo teve um desafio em que cientistas tiveram que colher com rapidez e analisar a amostra de um paciente infectado no momento onde a repercussão estava proliferando pelo mundo.

Laboratórios foram eficazes na rapidez de testagem com o vírus, assim houve um alerta de diagnosticar precocemente a doença, deixando o paciente no isolamento social chamado de quarentena.

Estudos mostram que o Covid 19 surgiu em diversos países e foi preciso realizar testes em ampla escala na população, levando pessoas a ficarem na quarentena pela recomendação da OMS por 14 dias em casos de transmissão após sintomas, ou seja, quando detectado inicialmente havia a possibilidade de prevenir, fazer os testes e cuidar antes que se agravasse.

Fundamentos técnicos testes imunocromatográficos

O teste imunocromatográfico, conhecido como teste rápido, é uma ferramenta prática utilizada para identificar doenças infecciosas, hormônios e outros analitos por meio da interação específica entre anticorpos e partículas coloridas conjugadas. Seu funcionamento baseia-se na detecção de antígenos presentes na amostra, substâncias externas que, ao entrarem no organismo, estimulam a produção de anticorpos — proteínas essenciais para a defesa do corpo humano. Dessa forma, os testes imunocromatográficos permitem obter resultados de forma rápida e confiável, oferecendo um suporte valioso para diagnósticos, monitoramento de surtos epidemiológicos e tomadas de decisão em saúde pública.

Benefícios e Limitações dos testes imunocromatográficos

Os testes imunocromatográficos, ou testes rápidos, surgem como ferramentas ágeis para detectar agentes infecciosos durante surtos epidemiológicos. Baseados na interação antígeno-anticorpo e marcadores visuais, permitem resultados rápidos e aplicação em larga escala, mesmo em locais com infraestrutura limitada.

De acordo com Jääskeläinen et al., (2021), o uso de testes rápidos para detecção da COVID-19 deve ser avaliada considerando as vantagens e desvantagens do método.

3827

Os testes rápidos de antígeno, baseados na imunocromatografia, desempenharam papel importante no enfrentamento da COVID-19 ao possibilitarem diagnósticos em poucos minutos, geralmente entre 15 e 30 minutos, permitindo a identificação precoce de casos e a adoção imediata de medidas de isolamento (OECD, 2020).

Além disso, são de baixo custo e não requerem infraestrutura laboratorial complexa, o que viabiliza sua aplicação em unidades de atenção primária e em comunidades com recursos limitados (ECDC, 2020).

Estudos também indicam que, embora apresentem sensibilidade inferior ao RT-PCR, os testes rápidos são eficazes na detecção de indivíduos com alta carga viral, que representam maior risco de transmissão, contribuindo assim para a redução da disseminação do vírus (Larremore et al., 2021).

Portanto, sua utilização estratégica amplia a cobertura de testagem, fortalece a vigilância epidemiológica e subsidia decisões em saúde pública.

Perspectivas sobre a imunocromatografia

A imunocromatografia, também conhecida como teste rápido em fluxo lateral, consolidou-se como uma ferramenta diagnóstica acessível e de grande relevância durante surtos epidemiológicos, como o da COVID-19. Seu princípio baseia-se na interação antígeno-anticorpo, associado a partículas visíveis, possibilitando a detecção de analitos de forma rápida e prática (OECD, 2020).

Entretanto, o futuro dessa tecnologia aponta para avanços que buscam superar suas limitações de sensibilidade e ampliar o espectro de aplicabilidade. Pesquisas recentes têm explorado o uso de nanopartículas otimizadas, como ouro coloidal e marcadores fluorescentes, capazes de aumentar a acurácia diagnóstica e permitir a identificação de baixos níveis de antígeno (Zhang et al., 2024).

Outra perspectiva promissora é a adaptação dos testes para variantes virais emergentes, garantindo eficiência mesmo diante de mutações, como demonstrado em estudos aplicados ao SARS-CoV-2 (Sasson et al., 2022).

Além disso, a integração com sistemas digitais e inteligência artificial desponta como caminho inovador, permitindo leitura automatizada, redução da subjetividade na interpretação dos resultados e até mesmo quantificação dos analitos (Nguyen et al., 2019).

3828

A incorporação de formatos multicanal e fluorescentes também possibilita a detecção simultânea de diferentes agentes infecciosos, ampliando o potencial da imunocromatografia no monitoramento de surtos diversos (Takeda et al., 2023).

Do ponto de vista da saúde pública, os testes rápidos devem ser cada vez mais integrados às estratégias de vigilância epidemiológica ativa, especialmente em locais de baixa infraestrutura, contribuindo para a identificação precoce de surtos, rastreamento de clusters e apoio às decisões sanitárias (Cunha et al., 2022).

Nesse sentido, a padronização metodológica e a validação rigorosa dos ensaios tornam-se fundamentais, visto que a heterogeneidade nos protocolos de avaliação compromete a comparabilidade e confiabilidade dos resultados (Ferreira et al., 2022).

Assim, as perspectivas futuras da imunocromatografia indicam não apenas o aprimoramento técnico dos testes, mas também sua integração estratégica a políticas de vigilância em saúde, consolidando-os como aliados indispensáveis no enfrentamento de emergências epidemiológicas.

METODOLOGIA

6.1 Caracterização do estudo

A presente investigação insere-se no campo da pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, tendo em vista a complexidade inerente ao objeto de estudo. A escolha por esse delineamento justifica-se pela necessidade de compreender, sob uma perspectiva crítica e interpretativa, o impacto do uso de testes imunocromatográficos no contexto da pandemia de COVID-19. Nesse sentido, a revisão bibliográfica narrativa constitui-se como estratégia metodológica adequada, uma vez que permite integrar e discutir diferentes produções científicas, documentos oficiais e relatos institucionais, de forma a articular conhecimentos técnicos, sociais e epidemiológicos.

A identificação dos artigos foi realizada em agosto e setembro de 2025, coletando dados bibliográficos, artigos e sites que falam sobre os testes imunocromatográficos, com pesquisas na Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), Scientific Electronic Library Online (SciELO) e plataforma de busca PUBMED, que utiliza o Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (MEDLINE).

6.2 Critérios de elegibilidade

3829

Para esta revisão, foram selecionados estudos que investigaram o uso de testes imunocromatográficos em surtos epidemiológicos envolvendo seres humanos. Foram incluídos artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares, em português ou inglês, que apresentassem informações sobre a eficácia, sensibilidade, aplicabilidade e impacto desses testes na triagem em larga escala e no controle da disseminação de doenças. Também foram priorizados trabalhos que analisassem experiências em situações de alta transmissibilidade viral, como durante a pandemia de COVID-19, e que discutissem contribuições para políticas públicas e decisões em saúde. Por outro lado, foram excluídos estudos que trataram de testes em animais, em contextos de rotina sem surto, relatos isolados sem análise sistemática ou artigos sem acesso ao texto completo. Esses critérios garantem que a revisão contemple pesquisas confiáveis e relevantes, capazes de oferecer uma visão clara sobre o papel dos testes rápidos no enfrentamento de emergências epidemiológicas.

6.3 Procedimentos para coleta de dados

Para a realização desta revisão de literatura, os procedimentos de coleta de dados seguirão etapas sistematizadas com o objetivo de garantir rigor metodológico e consistência na seleção das fontes. Inicialmente, definiu-se o objetivo da revisão, centrado na avaliação do uso de testes imunocromatográficos no controle de surtos epidemiológicos.

A busca por informações serão realizada em bases de dados científicas reconhecidas, incluindo PubMed, Scielo, Web of Science e Lilacs, utilizando descritores específicos relacionados ao tema, como: “testes imunocromatográficos”, “teste rápido”, “surto epidemiológico”, “vigilância em saúde” e “COVID-19”.

A triagem inicial ocorreu por meio da leitura dos títulos e resumos, seguida da leitura completa dos textos considerados potencialmente relevantes. Durante a extração de dados, registrou-se: autor, ano, país de realização, tipo de estudo, população avaliada, tipo de teste imunocromatográfico, desfechos relacionados à acurácia diagnóstica e impacto no controle do surto.

Os dados coletados foram organizados em planilhas eletrônicas para facilitar a síntese narrativa e a análise crítica, assegurando transparência, reprodutibilidade e consistência metodológica da revisão.

3830

6.4 Análise de dados

A análise dos dados desta revisão será conduzida de forma qualitativa e descritiva, considerando metodologias e resultados dos estudos incluídos. As informações serão organizadas em planilhas eletrônicas, abrangendo autor, ano, população, tipo de teste, contexto epidemiológico e indicadores de desempenho. Em seguida, realizará uma síntese narrativa, comparando aplicabilidade e o impacto operacional dos testes no controle de surtos. Serão identificadas limitações metodológicas, como tamanho amostral reduzido e vieses de seleção, para avaliar a confiabilidade dos dados. Por fim, os resultados serão interpretados de forma integrada, destacando o desempenho dos testes e sua relevância prática na vigilância epidemiológica e no enfrentamento de emergências de saúde pública.

6.5 Apresentação dos resultados

Os resultados desta revisão serão apresentados de forma narrativa, destacando os principais achados sobre o desempenho e a aplicação dos testes imunocromatográficos no controle de surtos epidemiológicos.

Os resultados serão apresentados destacando o desempenho dos testes, como sensibilidade, especificidade e comparações com métodos de referência, como o RT-PCR. Serão abordados também aspectos operacionais, incluindo tempo de resposta, facilidade de aplicação e uso em diferentes contextos, como unidades de atenção primária e surtos comunitários. O impacto na vigilância epidemiológica será discutido, evidenciando a ampliação da testagem, a detecção precoce de clusters e o apoio à tomada de decisões em saúde pública. Por fim, serão apresentadas as limitações, como sensibilidade reduzida em casos assintomáticos, variações na qualidade dos testes e diferenças na implementação entre regiões. A apresentação combinará textos explicativos com tabelas e quadros resumitivos, garantindo clareza e organização. Dessa forma, os achados poderão ser interpretados e aplicados de maneira prática na saúde pública.

7 CRONOGRAMA

| ATIVIDADES | 2025 | | | | |
|-----------------------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| | AGO | SET | OUT | NOV | DEZ |
| Definição do tema | X | | | | |
| Busca nas bases científicas | X | X | | | |
| Elaboração do pré-projeto | | X | | | |
| Entrega do pré-projeto | | | X | | |
| Sintetização dos artigos | X | | | | |
| Análise de dados | X | X | | | |
| Análise dos resultados | X | X | | | |
| Análise textual discussiva | | X | | | |
| Elaboração da revisão integrativa | | X | | | |
| Elaboração do artigo científico | | | | | |
| Defesa do artigo científico | | | | | |

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

BOAVENTURA, V.; CERQUEIRA- Silva, T.; SANTOS, L. A.; OLIVEIRA, M. S.; KHOURI, R.; BARRAL, A.; BARRAL-NETTO, M. Testes diagnósticos na Covid-19.

ECDC – European Centre for Disease Prevention and Control. Options for the use of rapid antigen tests for COVID-19: first update. Stockholm: ECDC, 2020. Disponível em: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Options-for-the-use-of-rapid-antigen-tests-for-COVID-19-first-update.pdf>.

In: BARRAL-NETTO, M.; BARRETO, M. L.; PINTO JUNIOR, E. P.; ARAGÃO, E. (org.). Construção de conhecimento no curso da pandemia de COVID-19: aspectos biomédicos, clínico-assistenciais, epidemiológicos e sociais. Salvador: Edufba, 2020. v. 1. DOI: <https://doi.org/10.9771/9786556300443.008>.

Khalil, O. A. K., & Khalil, S. da S. (2020). SARS-CoV-2: taxonomia, origem e constituição. *Revista de Medicina*, 99(5), 473–479. <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v99i5p473-479>

Soh, J. H., Chan, H.-M., & Ying, J. Y. (2020). Strategies for developing sensitive and specific nanoparticle-based lateral flow assays as point-of-care diagnostic device. *Nano Today*, 30, 100831. <https://doi.org/10.1016/j.nantod.2019.100831>

<https://butantan.gov.br/covid/butantan-tira-duvida/tira-duvida-noticias/como-surgiu-o-novo-coronavirus-conheca-as-teorias-mais-aceitas-sobre-sua-origem>
<https://hilab.com.br/blog/imunocromatografia/>

OECD. Testing for COVID-19: How to best use the various tests. OECD Publishing, Paris: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2020/12/testing-for-covid-19-how-to-best-use-the-various-tests_f789iad8/c76df201-en.pdf.

LARREMORE, Daniel B. et al. Test sensitivity is secondary to frequency and turnaround time for COVID-19 surveillance. *Science Advances*, v. 7, n. 1, p. eabd5393, 2021. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2103.04979>.

OECD. *Testing for COVID-19: How to best use the various tests*. Paris: OECD Publishing, 2020.

ZHANG, H. et al. *Advances in nanoparticle-based lateral flow assays for infectious diseases*. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2024.

SASSON, P. R. et al. *Performance of rapid antigen tests for SARS-CoV-2 variants*. *Diagnostics*, v. 12, n. 2, p. 381, 2022.

NGUYEN, T.; BANG, D. D.; WOLFF, A. 2019. 5-Minute Rapid Test: Lateral Flow Assay Integrated with AI-Based Image Analysis. *Analyst*, v. 144, p. 4340–4352, 2019.

TAKEDA, K. et al. Multiplex lateral flow immunoassay for simultaneous detection of viral antigens. *Drug Discoveries & Therapeutics*, 2023.

CUNHA, R. S. et al. Imunocromatografia no contexto da vigilância em saúde: potencialidades e limites. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 3, e32301, 2022.

FERREIRA, A. L. et al. Avaliação metodológica dos testes rápidos em surtos epidemiológicos: desafios e perspectivas. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 10, e272210323, 2022.