

Estado da publicação: O preprint foi submetido para publicação em um periódico

Autocoleta de swab nasofaríngeo e teste molecular em pool testing como estratégias para detecção de coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2): viabilidade em estudantes de medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2021

Nathalia Sernizon Guimarães, Murilo Soares Costa, Elaine Leandro Machado, Hugo Itaru Sato, Eduarda de Carvalho Maia e Amaral, Rafaela Galvão Arivabene, Karine Lima Lourenço, Unai Tupinambás Tupinambás, Flávio Guimarães da Fonseca, Ricardo Hiroshi Caldeira Takahashi, Santuza Maria Ribeiro Teixeira, Claudia Regina Lindgren Alves

<https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100002>

Submetido em: 2022-01-05

Postado em: 2022-01-05 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)



Como citar:

Guimarães NS, Costa MS, Machado EL, Sato HI, Amaral ECM, Arivabene RG, et al. Autocoleta de swab nasofaríngeo e teste molecular em pool testing como estratégias para detecção de coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2): viabilidade em estudantes de medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2021. *Epidemiol Serv Saude* [preprint]. 2021[citado 04 jan 2022]:[19 p.]. Disponível em: 10.1590/S1679-49742022000100010

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Autocoleta de *swab* nasofaríngeo e teste molecular em *pool testing* como estratégias para detecção de coronavírus da síndrome respiratória aguda grave 2 (SARS-CoV-2): viabilidade em estudantes de medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, 2021

Self-collection of nasopharyngeal swab and molecular test in pool testing as strategies for detecting Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2): feasibility in medical students at the Universidade Federal de Minas Gerais, 2021

Autocollección de swabs nasofaríngeos y pruebas moleculares en pool testing como estrategias para la detección del Coronavirus Síndrome

Respiratorio Agudo Severo 2 (SARS-CoV-2): viabilidade en estudiantes de medicina de la Universidade Federal de Minas Gerais, 2021

Título resumido: *Viabilidade do teste molecular para SARS-COV-2 em pool com autocoleta*

Nathalia Sernizon Guimarães¹ – orcid.org/0000-0002-0487-0500

Murilo Soares Costa² – orcid.org/0000-0002-5688-4824

Elaine Leandro Machado³ – orcid.org/0000-0002-3226-3476

Hugo Itaru Sato⁴ – orcid.org/0000-0001-5180-9983

Eduarda de Carvalho Maia e Amaral⁵ – orcid.org/0000-0002-1078-158X

Rafaela Galvão Arivabene⁵ – orcid.org/0000-0002-1609-7324

Karine Lima Lourenço⁴ – orcid.org/0000-0001-6090-4253

Unai Tupinambás⁶ – orcid.org/0000-0001-6833-3870

Flávio Guimarães da Fonseca⁴ – orcid.org/0000-0002-1416-8694

Ricardo Hiroshi Caldeira Takahashi⁷ – orcid.org/0000-0003-0814-6314

Santuza Maria Ribeiro Teixeira⁴ – orcid.org/0000-0002-2588-2842

Claudia Regina Lindgren Alves⁸ – orcid.org/0000-0002-0885-1729

¹Universidade Federal de Ouro Preto, Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição, Ouro Preto, MG, Brasil

²Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Infectologia e Medicina Tropical –, Belo Horizonte, MG, Brasil

³Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Medicina Preventiva e Social, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Tecnologia de Vacinas, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁵Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁶Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Clínica Médica, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁷Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Matemática, Belo Horizonte, MG, Brasil

⁸Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Pediatria, Belo Horizonte, MG, Brasil

Endereço para correspondência:

Claudia Regina Lindgren Alves – Av. Prof. Alfredo Balena, 190 - Santa Efigênia, Belo Horizonte, Minas Gerais, CEP:30130-100.

E-mail: lindgren@medicina.ufmg.br

Recebido em 26/06/2021

Aprovado em 20/12/2021

Editora associada: Joilda Silva Nery orcid.org/0000-0002-1576-6418

Resumo

Objetivo: Demonstrar a viabilidade da utilização combinada da autocoleta de *swab* nasofaríngeo e *pool testing* para detecção do SARS-CoV-2 em inquéritos epidemiológicos. **Métodos:** O estudo envolveu amostra de 154 estudantes da Universidade Federal de Minas Gerais, que realizaram a autocoleta do *swab* nasofaríngeo em cabines individuais e sem supervisão. O teste molecular foi realizado utilizando-se a técnica de *pool testing*. **Resultados:** A obtenção de amostras durou cerca de 5 minutos por pessoa. Realizou-se análise para detecção de RNA endógeno em 40 amostras e os resultados indicaram que não houve falhas decorrentes da autocoleta. Nenhum dos *pools* detectou presença de RNA viral. O custo da realização do teste molecular (RT-PCR) por *pool testing* com amostras obtidas por autocoleta foi cerca de dez vezes menor do que nos métodos habituais. **Conclusão:** As estratégias investigadas mostraram-se economicamente viáveis e válidas para a pesquisa de SARS-CoV-2 em inquéritos epidemiológicos.

Palavras-chave: COVID-19; Inquéritos Epidemiológicos; Pandemia, *Pool Testing*, RT-PCR, SARS-CoV-2.

Abstract

Objective: To show the feasibility of using combined nasopharyngeal swab auto-collection and pool testing to detect SARS-CoV-2 in epidemiological surveys. **Methods:** The study involved a sample of 154 students from the Universidade Federal de Minas Gerais, who performed the self-collection of the nasopharyngeal swab in individual booths without supervision. Molecular testing was performed using the pool

testing technique. **Results:** Obtaining samples lasted about 5 minutes each. Analysis was performed to detect endogenous RNA in 40 samples, and the results indicated that no failures resulted from self-collection. None of the pools detected the presence of viral RNA. The cost of performing the molecular test (RT-PCR) by pool testing with samples obtained by self-collection was about 10 times lower than with the usual methods. **Conclusion:** The investigated strategies showed to be economically feasible and valid for the research of SARS-CoV-2 in epidemiological surveys.

Keywords: COVID-19; Epidemiological Inquiries; Pandemic, Pool Testing, RT-PCR, SARS-CoV-2.

Resumen

Objetivo: Demostrar la viabilidad de utilizar el uso combinado de la autocollección de *swabs* nasofaríngeos y *pool testing* para la detección del SARS-CoV-2 en encuestas epidemiológicas. **Métodos:** El estudio involucró a una muestra de 154 estudiantes de la Universidade Federal de Minas Gerais, quienes realizaron la autocollección del hisopo nasofaríngeo en cabinas individuales sin supervisión. La prueba molecular se realizó utilizando la técnica de prueba de grupo. **Resultados:** La obtención de muestras duró unos 5 minutos por persona. Se realizó un análisis para detectar RNA endógeno en 40 muestras y los resultados indicaron que no hubo fallas derivadas de la autocollección. Ninguno de los grupos detectó la presencia de RNA viral. El costo de realizar una prueba molecular (RT-PCR) por pool con muestras obtenidas por auto-recolección fue aproximadamente 10 veces menor que con los métodos habituales. **Conclusión:** Las estrategias investigadas demostraron ser

económicamente viáveis y válidas para la investigación del SARS-CoV-2 en encuestas epidemiológicas.

Palabras-clave: COVID-19; Investigaciones Epidemiológicas; Pandemia, *Pool Testing*, RT-PCR, SARS-CoV-2.

Introdução

A COVID-19 (*Coronavirus Disease-19*), doença causada pelo SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*), já acometeu mais de 200 milhões de indivíduos e causou mais de 4 milhões de mortes em todo mundo, 13% delas no Brasil.¹ Apesar de a vacinação no país ter-se iniciado em janeiro de 2021, cumpre manter um sistema de vigilância epidemiológica capaz de detectar precocemente eventuais surtos e promover ações de contenção da transmissão da doença.²

Há preocupação com grupos sob elevado risco de contágio, a exemplo da comunidade escolar no retorno às atividades presenciais.³ Nos Estados Unidos, a estratégia de testagem em *pool* de indivíduos assintomáticos foi adotada na Duke University e nas escolas do estado de Massachussets, no retorno às atividades presenciais, visando rastrear e deter a propagação do vírus.^{3,4}

O *pool testing* consiste na realização do teste molecular RT-PCR (*Reverse Transcriptase-Protein Chain Reaction*) simultaneamente, em grupos de amostras.⁴ Essa técnica tem sido utilizada em vários países, por ser econômica e eficaz para testagem populacional.^{3,5,6} Em indivíduos assintomáticos, a realização do *pool testing* auxilia na detecção precoce, permitindo interromper a cadeia de transmissão, especialmente em grupos com maior exposição ao SARS-CoV-2.^{3,6-9}

A autocoleta também representa uma opção econômica para testagem em massa, pois não necessita de profissionais treinados e equipamentos de proteção individual (EPI). Estudos comparativo de amostras de *swab* nasofaríngeo coletadas por profissionais de saúde e por autocoleta mostraram resultados semelhantes.^{8,9}

Dada a urgência de aumentar a cobertura de testes para COVID-19, o objetivo do estudo foi demonstrar a viabilidade da utilização combinada da autocoleta de *swab* nasofaríngeo com *pool testing* para detecção do SARS-CoV-2 em inquéritos epidemiológicos.

Métodos

A presente experiência, de delineamento transversal, realizada em fevereiro de 2021, é um subprojeto de pesquisa longitudinal prospectiva conduzida em Belo Horizonte, MG, com o objetivo de avaliar a expansão da realização de RT-PCR para SARS-CoV-2 por *pool testing* em pessoas com síndrome gripal.

Todos os estudantes do 9° ao 12° períodos do curso de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, no cumprimento dos estágios hospitalares obrigatórios, foram convidados a participar do estudo. Caso aceitassem, responderiam um questionário para caracterização da amostra com informações sobre idade (em anos), sexo (masculino; feminino) e serviço onde realizava o estágio hospitalar. O questionário foi respondido pelo Google Forms. A constituição da amostra de participantes foi de conveniência, sem cálculo amostral prévio.

Os participantes forneceram amostras de *swab* nasofaríngeo, obtidas por autocoleta realizada em cabines individuais, sem supervisão direta de profissionais, e

contou com a exposição de cartazes sobre a técnica. Os estudantes também receberam vídeo instrucional sobre a autocoleta, antes do procedimento. O *swab* foi descartado em recipiente próprio, dentro das próprias cabines. O tubo contendo a amostra e solução de inativação e transporte viral¹⁰ foi identificado, lacrado e entregue aos pesquisadores, que aguardavam do lado de fora das cabines.

Para preparação dos *pools*, foram adicionados 47 microlitros de cada amostra individual em microtubos de 1,5 mL. As amostras foram processadas para extração de RNA, segundo o protocolo da empresa QIAGEN Inc. (Alemanha). As reações RT-PCR foram realizadas com as sondas para o gene endógeno da RNaseP humana e o gene (E) que codifica o envelope viral, utilizando-se o termociclador QuantStudio 5 (Applied Biosystems), de acordo com o protocolo Charité.¹¹ Na estratégia de testagem em *pool*, se o resultado de um *pool* é detectável, faz-se necessário o processamento individual de todas as amostras presentes nesse agrupamento.⁵ As amostras ficaram estocadas a 4°C.

Conforme descrito na literatura, quando a prevalência de COVID-19 na comunidade é de 1%, o tamanho ótimo do *pool* é de 11 amostras (Quadro 1).^{12,13} Considerando-se que nenhum dos participantes estava sintomático no momento da coleta, optou-se pela testagem em *pools* de dez amostras, o que seria adequado para detectar RNA viral mesmo com carga viral muito baixa.¹²⁻¹⁴ Foram preparados 15 *pools* contendo dez amostras e um *pool* com quatro amostras.

Após o processamento das amostras em *pool*, quatro *pools* de dez amostras foram processados individualmente, para avaliar possíveis falhas no processo de autocoleta. Nesta etapa, procurou-se verificar se as amostras continham RNA endógeno do indivíduo. O cálculo do número de amostras/*pools* necessários para essa verificação foi realizado com o uso do *software* MatLab, estimando-se 90% de probabilidade de

detectar pelo menos uma amostra inadequada caso tivessem ocorrido erros em 5% das amostras.

Os resultados foram apresentados a partir de frequências absolutas e relativas. Os custos, em reais, para extração e reação do RT-PCR individual e em *pool*, considerando-se apenas os materiais plásticos e reagentes, foram calculados com base nos valores de mercado praticados em agosto de 2021 e disponíveis em sítios eletrônicos dos fornecedores de produtos biomédicos. Foram incluídos no cálculo os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários para realização da coleta das amostras de *swab* nasofaríngeo, se esta fosse realizada por um profissional de saúde e não por autocoleta. Foram realizadas, também, simulações de custos, caso alguns dos *pools* apresentassem resultado detectável, utilizando-se o programa Excel. A simulação considerou o custo dos procedimentos realizados em amostras individuais ou em *pools*, a partir do custo dos materiais e insumos calculados na etapa anterior.

O projeto do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP/UFMG): Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 35074720.3.0000.5149. Todos os estudantes incluídos na amostra assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido em formato eletrônico.

Resultados

Dos 492 estudantes matriculados do 9º ao 12º períodos, 207 (42,1%) compareceram nos dias previamente agendados pelo Colegiado de curso para realização de procedimentos acadêmicos, sendo que 154 aceitaram participar da pesquisa (74,4%

dos presentes nos dias agendados). Mais da metade dos participantes era do sexo masculino (54,7%) e tinha entre 20 e 24 anos de idade (56,0%). Todos os participantes realizavam estágio curricular obrigatório em hospitais da rede pública de saúde do município.

Dos 207 estudantes presentes na Faculdade de Medicina nos dias de realização do estudo, 53 recusaram-se a realizar a autocoleta do *swab* (25,6%). As principais justificativas para a recusa foram: experiência ruim em testagem prévia (n=12), receio da autocoleta (n=12), falta de disponibilidade para participar naquele momento (n=10), realização de RT-PCR recentemente (n=10) e outros motivos (n=9). A Figura 1 apresenta as etapas de composição da amostra.

A obtenção de amostras durou cerca de 5 minutos por pessoa. Todos os participantes receberam o resultado da testagem após dois dias úteis. Em nenhum dos *pools* foi detectada a presença de RNA viral. O RNA endógeno foi detectado adequadamente nas 40 amostras examinadas individualmente para analisar a qualidade do material obtido por autocoleta.

A Tabela 1 apresenta os custos do procedimento adotado no presente estudo, comparados aos custos do procedimento habitual (coleta de *swab* por um profissional de saúde e processamento individual das amostras) e a outros cenários hipotéticos. O valor final por amostra, no presente estudo, foi cerca de dez vezes menor do que o valor por amostra no procedimento habitual. O custo por amostra aumenta progressivamente, à medida que mais *pools* apresentam resultado detectável. Mesmo se metade dos *pools* precisassem ser processados individualmente, realizando autocoleta do *swab* e testagem inicial em *pools* de dez amostras, o valor por amostra corresponderia à metade do valor estimado no procedimento habitual.

Discussão

Os resultados mostraram que, em relação à técnica de autocoleta, (i) houve adesão da maioria dos convidados, (ii) necessitou-se de infraestrutura mínima e (iii) a autocoleta pôde ser realizada rapidamente, resultando em amostras com qualidade aceitável. A detecção do RNA endógeno, nas 40 amostras avaliadas individualmente, sugere que não ocorreram erros na autocoleta do *swab* nasofaríngeo.

Com relação à estratégia de autocoleta, em estudo conduzido nos Estados Unidos, Guest et al. demonstraram que a maioria das amostras de esfregaço orofaríngeo coletadas pelos próprios participantes foram adequadas para o teste de RNA de SARS-CoV-2.¹⁵ A ausência de falhas significativas no processo de autocoleta favorece a realização de inquéritos populacionais ou com grupos específicos, dispensando a presença de profissional treinado, aumentando a capacidade de testagem, reduzindo a exposição do profissional de saúde e os custos com EPIs, indispensáveis nesse procedimento.⁸ Portanto, os resultados da presente pesquisa indicam que a autocoleta é um recurso útil para vigilância da infecção por COVID-19 em indivíduos assintomáticos.

Observou-se resistência de parte dos universitários em realizar o procedimento, se não por simples por temor, pela lembrança de experiências anteriores desagradáveis. Esses elementos sugerem a necessidade de maior sensibilização da população-alvo, no sentido de promover a adesão à autocoleta.⁹ Entretanto, a maioria dos convidados aderiu à autocoleta e foi capaz de realizar o procedimento com as instruções recebidas.

O custo médio dos procedimentos depende da prevalência da COVID-19 na comunidade: quanto maior a prevalência, maior a probabilidade de as amostras terem de ser processadas individualmente.¹²⁻¹⁴ A análise das amostras obtidas por autocoleta utilizando *pool testing* mostrou-se mais econômica do que se as amostras fossem analisadas individualmente, inclusive em cenários hipotéticos, nos quais alguns *pools* mostrassem resultados detectáveis.

Para coletar, processar e apresentar os resultados, foram necessários dois dias úteis. A rápida liberação dos resultados permite a adoção de ações de vigilância epidemiológica cabíveis, o que é particularmente relevante para o controle de surtos em comunidades fechadas, como as de estudantes e trabalhadores.^{3,4,7-9} A qualidade das amostras foi verificada, validando o resultado encontrado. A técnica de *pool testing* viabilizou a testagem rápida de número relativamente grande de pessoas, com importante redução dos custos.

Como limitação do estudo, aponta-se que o tamanho da amostra foi menor do que o esperado. A pesquisa foi realizada em dois dias, quando todos os estudantes de medicina cursando os estágios obrigatórios deveriam comparecer à universidade para procedimentos acadêmicos. No entanto, muitos estudantes optaram por realizar tais procedimentos remotamente, reduzindo o número de elegíveis para o estudo. Apesar disso, o número de participantes foi suficiente para o delineamento proposto. Estudos de viabilidade são relevantes para a Saúde Pública, podem contribuir com o planejamento e realização de estudos maiores. Seria interessante manter o monitoramento desses estudantes, adotando-se as estratégias descritas, desde que continuem a atuar em cenários com maior risco de contaminação pelo SARS-CoV-2.

Conclui-se que as estratégias de autocoleta de *swab* nasofaríngeo e *pool testing*, utilizadas em conjunto, produzem economia de tempo, recursos materiais e humanos, mostrando-se economicamente viáveis, seja para a realização de inquéritos populacionais, seja na agilização de medidas para contenção de surtos de COVID-19.

Contribuição dos autores

Guimarães NS, Costa MS, Machado EL, Amaral ECM, Arivabene RG e Tupinambás U contribuíram na concepção do trabalho, coleta dos dados, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Sato HI contribuiu na concepção, análise laboratorial, redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Lourenço KL e Da Fonseca FG contribuíram na concepção, análise laboratorial e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Takahashi RHC contribuiu na concepção, redação, análise e interpretação dos dados estatísticos, e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Teixeira SMR contribuiu na concepção, análise laboratorial, redação, interpretação dos dados estatísticos e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Alves CRL contribuiu na concepção, coleta dos dados, redação, interpretação dos dados estatísticos e revisão crítica do conteúdo do manuscrito. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

Conflito de interesses

Não há qualquer conflito de interesse dos autores em relação a este manuscrito.

Referências

1. Johns Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) [Internet]. Baltimore: Johns Hopkins University & Medicine, 2021 [cited 2021 Aug 09]. Available from: <https://coronavirus.jhu.edu/map.html>
2. Hallal PC, Horta BL, Barros AJD, Dellagostin OA, Hartwig FP, Pellanda LC, et al. Evolução da prevalência de infecção por COVID-19 no Rio Grande do Sul, Brasil: inquéritos sorológicos seriados. *Cad Saude Colet.* 2020;25(Suppl 1):2395-401. doi: [10.1590/1413-81232020256.1.09632020](https://doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.09632020)
3. Denny TN, Andrews L, Bonsignori M, Cavanaugh K, Datto MB, Deckard A, et al. implementation of a pooled surveillance testing program for asymptomatic SARS-CoV-2 infections on a College Campus - Duke University, Durham, North Carolina. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(46):1743-7. doi: [10.15585/mmwr.mm6946e1externalicon](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6946e1externalicon)
4. Paykamian B. Massachusetts Schools Try Pool Testing for COVID-19. California: Government technology: technology for state and local government, 2021 [cited 2021 Feb 25]. Available from: <https://www.govtech.com/education/k-12/Massachusetts-Launches-COVID-19-Pool-Testing-for-Schools-After-Pilot.html>
5. Hogan CA, Sahoo MK, Pinsky BA. Sample pooling as a strategy to detect community transmission of SARS-CoV-2. *JAMA.* 2020;323(19):1967-9. doi: [10.1001/jama.2020.5445](https://doi.org/10.1001/jama.2020.5445)
6. Ben-Ami R, Klochendler A, Seidel M, Sido T, Gurel-Gurevich O, Yassour M, et al. Large-scale implementation of pooled RNA extraction and RT-PCR for SARS-CoV-2 detection. *Clin Microbiol Infect.* 2020;26(9):1248-53. doi: [10.1016/j.cmi.2020.06.009](https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.06.009)
7. Ranzani OT, Bastos LSL, Gelli JGM, Marchesi JF, Baião F, Hamacher S, et al. Characterisation of the first 250 000 hospital admissions for COVID-19 in Brazil: a retrospective analysis of nationwide data. *Lancet Respir Med.* 2021;9(4):407-18. doi: [10.1016/S2213-2600\(20\)30560-9](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30560-9)
8. Tan SY, Tey HL, Lim ETH, Toh ST, Chan YH, Tan PT, et al. The accuracy of healthcare worker versus self-collected (2-in-1) Oropharyngeal and Bilateral Mid-Turbinate (OPMT) swabs and saliva samples for SARS-CoV-2. *Plos One* 2020;15(12):e0244417. doi: [10.1371/journal.pone.0244417](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0244417)
9. Tu YP, Jennings R, Hart B, Cangelosi GA, Wood RC, Wehber K, et al. Patient-collected tongue, nasal, and mid-turbinate swabs for SARS-CoV-2 yield equivalent sensitivity to health care worker collected nasopharyngeal swabs. *MedRxiv.* 2021. doi: [10.1101/2020.04.01.20050005](https://doi.org/10.1101/2020.04.01.20050005)
10. Carvalho AF, Rocha RP, Gonçalves AP, Silva TBS, Sato HI, Vuitika L, et al. The use of denaturing solution as collection and transport media to improve SARS-CoV-2 RNA detection and reduce infection of laboratory personnel. *Braz J Microbiol.* 2021;52:531-9. doi: [10.1007/s42770-021-00469-4](https://doi.org/10.1007/s42770-021-00469-4)

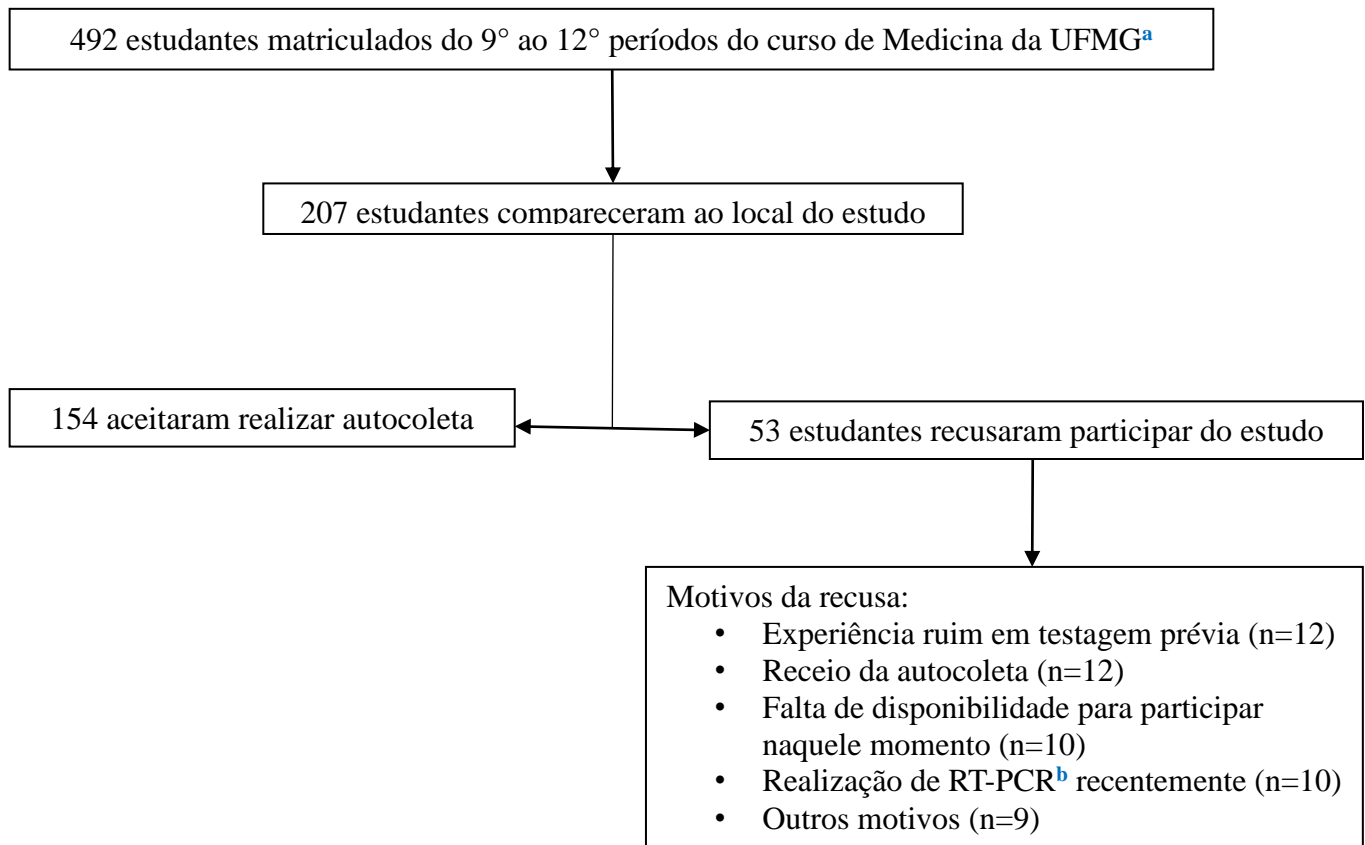
11. Corman VM, Landt O, Kaiser M, Molenkamp R, Meijer A, Chu DK, et al. Detection of (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill*. 2020;25(3):2000045. doi: [10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045](https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045)
12. Costa MS, Sato HI, Rocha RP, Carvalho AF, Guimarães NS, Machado EL, et al. Adjusting the cut-off and maximum pool size in RT-qPCR pool testing for SARS-CoV-2. *Viruses* 2021;13(4):557. doi: [10.3390/v13040557](https://doi.org/10.3390/v13040557)
13. Cherif A, Grobe N, Wang X, Kotanko P. Simulation of pool testing to identify patients with coronavirus disease 2019 under conditions of limited test availability. *JAMA Netw Open*. 2020;3(6):e2013075. doi: [10.1001/jamanetworkopen.2020.13075](https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2020.13075)
14. Regen F, Eren N, Heuser I, Hellmann-Regen J. A simple approach to optimum pool size for pooled SARS-CoV-2 testing. *Int J Infect Dis*. 2020;100:324-6. doi: [10.1016/j.ijid.2020.08.063](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.08.063)
15. Guest JL, Sullivan PS, Valentine-Graves M, Valencia R, Adam E, Luisi N, et al. Suitability and sufficiency of telehealth clinician-observed, participant-collected samples for SARS-CoV-2 testing: the iCollect cohort pilot study. *JMIR Public Health Surveill*. 2020;6(2):e19731. doi: [10.2196/19731](https://doi.org/10.2196/19731)

Quadro 1 – Estimativa de tamanhos ótimos de *pools* para realização de RT-PCR para SARS-CoV-2,^a segundo a prevalência de COVID-19 na comunidade

Prevalência de COVID-19 na comunidade (%)	Tamanho ótimo do <i>pool</i> (número de amostras por <i>pool</i>)
1	11
2	8
3	6
4	6
5	5
6	5
7	4
8	4
9	4
10	4
20	3

Fonte: Costa et al.¹² e Cherif et al.¹³

a) RT-PCR (*Reverse Transcriptase-Protein Chain Reaction*) para SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*).



a) UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais

b) RT-PCR: *Reverse Transcriptase-Protein Chain Reaction* para SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2*).

Figura 1 – Fluxograma para composição da amostra do estudo, composta de estudantes do 9° ao 12° períodos do curso de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, cursando estágios hospitalares obrigatórios, Belo Horizonte, 2021

Tabela 1 – Custos, em reais, dos materiais e reagentes para realização do procedimento adotado no presente estudo,^a comparado com o procedimento habitual^b e outros cenários hipotéticos, para a testagem de estudantes do 9^o ao 12^o períodos do curso de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, cursando estágios hospitalares obrigatórios, Belo Horizonte, 2021

Materiais e reagentes, por procedimentos	Preço unitário^e (R\$)	Número de amostras	Valor dos materiais e reagentes (R\$)	Total (pool + testes individuais) (R\$)	Valor final por amostra (R\$)
Procedimento adotado na pesquisa^a					
RT-PCR processado em <i>pools</i> ***	36,96	16	591,36	591,36	3,84
Procedimento habitual^c					
EPI para coleta de <i>swab</i> ^d	3,00	154	462,00	6.153,84	39,96
RT-PCR processado individualmente	36,96	154	5.691,84		
Outros cenários hipotéticos com autocoleta do <i>swab</i> + processamento de 150 amostras, inicialmente em <i>pools</i> de dez amostras					
Cenário 1					
14 <i>pools</i> não detectáveis + 1 <i>pool</i> detectável	36,96	15	554,40	924,00	6,16
10 amostras processadas individualmente	36,96	10	369,60		
Cenário 2					
13 <i>pools</i> não detectáveis + 2 <i>pools</i> detectáveis	36,96	15	554,40	1.293,60	8,62
20 amostras processadas individualmente	36,96	20	739,20		
Cenário 3					
12 <i>pools</i> não detectáveis + 3 <i>pools</i> detectáveis	36,96	15	554,40	1.663,20	11,09
30 amostras processadas individualmente	36,96	30	1.108,80		
Cenário 4					
11 <i>pools</i> não detectáveis + 4 <i>pools</i> detectáveis	36,96	15	554,40	2.032,80	13,55
40 amostras processadas individualmente	36,96	40	1.478,40		
Cenário 5					
10 <i>pools</i> não detectáveis + 5 <i>pools</i> detectáveis	36,96	15	554,40	2.402,40	16,02
50 amostras processadas individualmente	36,96	50	1.848,00		
Cenário 6					
9 <i>pools</i> não detectáveis + 6 <i>pools</i> detectáveis	36,96	15	554,40	2.772,00	18,48

60 amostras processadas individualmente	36,96	60	2.217,60		
Cenário 5					
8 <i>pools</i> não detectáveis + 7 <i>pools</i> detectáveis	36,96	15	554,40		
70 amostras processadas individualmente	36,96	70	2.587,20	3.141,60	20,94

a) Autocoleta do *swab* nasofaríngeo + RT-PCR (*Reverse Transcriptase-Protein Chain Reaction* para SARS-CoV-2) realizado em *pool testing*; b) Coleta do *swab* nasofaríngeo por profissional de saúde + processamento individual do RT-PCR; c) 15 *pools* com 10 amostras e 1 *pool* com 4 amostras (total = 154 participantes), sendo todos os *pools* com resultado não detectável; d) Considerando-se todos os EPIs (equipamento de proteção individual) necessários para um profissional trabalhar 8 horas/dia e coletar 154 *swabs* nasofaríngeos (máscara PFF2, *faceshield*, luvas, capotes, toucas e aventais), excluindo os custos com profissional para coleta; e) Valores praticados em agosto de 2021.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores concordam que caso o manuscrito venha a ser aceito e postado no servidor SciELO Preprints, a retirada do mesmo se dará mediante retratação.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.