










# Adesão às medidas de restrição de contato físico e disseminação da COVID-19 no Brasil

doi: 10.1590/S1679-49742020000500018

**Adherence to physical contact restriction measures and the spread of COVID-19 in Brazil****Adhesión a medidas de restricción de contacto físico y diseminación del COVID-19 en Brasil**Célia Landmann Szwarcwald<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-7798-2095Paulo Roberto Borges de Souza Júnior<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-8142-4790Deborah Carvalho Malta<sup>2</sup> –  orcid.org/0000-0002-8214-5734Marilisa Berti de Azevedo Barros<sup>3</sup> –  orcid.org/0000-0003-3974-195XMônica de Avelar Figueiredo Mafra Magalhães<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-6595-8274Diego Ricardo Xavier<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0001-5259-7732Raphael de Freitas Saldanha<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0003-0652-8466Giseli Nogueira Damacena<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-7059-3353Luiz Otávio Azevedo<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-4876-5948Margareth Guimarães Lima<sup>3</sup> –  orcid.org/0000-0001-6996-0745Dália Romero<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-2643-9797Ísis Eloah Machado<sup>4</sup> –  orcid.org/0000-0002-4678-2074Crizian Saar Gomes<sup>5</sup> –  orcid.org/0000-0001-6586-4561André de Oliveira Werneck<sup>6</sup> –  orcid.org/0000-0002-9166-4376Danilo Rodrigues Pereira da Silva<sup>7</sup> –  orcid.org/0000-0003-3995-4795Renata Gracie<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0003-0225-3696Maria de Fátima de Pina<sup>1</sup> –  orcid.org/0000-0002-1521-7865<sup>1</sup>Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde, Rio de Janeiro, RJ, Brasil<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil<sup>3</sup>Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Ciências Médicas, Campinas, SP, Brasil<sup>4</sup>Universidade Federal de Ouro Preto, Escola de Medicina, Saúde Mental e Coletiva, Ouro Preto, MG, Brasil<sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Belo Horizonte, MG, Brasil<sup>6</sup>Universidade de São Paulo, Escola de Saúde Pública, São Paulo, SP, Brasil<sup>7</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Educação Física, São Cristóvão, SE, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Analisar a adesão da população às medidas de restrição de contato físico e disseminação da COVID-19 no Brasil. **Métodos:** Inquérito de saúde, realizado pela internet, com amostragem em cadeia, no período de 24 de abril a 24 de maio de 2020. A intensidade da adesão à restrição de contato físico foi analisada segundo características sociodemográficas, utilizando-se modelos de regressão logística para investigar associações com ‘Nenhuma/pouca adesão’. **Resultados:** Dos 45.161 participantes, 74,2% (73,8-74,6%) relataram intensa adesão às medidas. O grupo que não aderiu às medidas foi composto homens (31,7%), com idade de 30 a 49 anos (36,4%), baixa escolaridade (33,0%), trabalhando durante a pandemia (81,3%), residentes nas regiões Norte (28,1%) e Centro-Oeste (28,5%) do país. Houve importante redução das taxas de crescimento diário, de 45,4 para 5,0%. **Conclusão:** Grande parte da população brasileira aderiu às medidas de restrição de contato físico, o que, possivelmente, contribuiu para reduzir a disseminação da COVID-19.

**Palavras-chave:** Coronavírus; Quarentena; Pandemia; Epidemiologia; Brasil.

## Endereço para correspondência:

Célia Landmann Szwarcwald – Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICICT/Fiocruz), Av. Brasil, nº 4635, Pavilhão Haity Moussatché, Sala 225, Mangueiras, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. CEP: 21045-360

E-mail: celia\_ls@hotmail.com



## Introdução

Um surto de COVID-19, iniciado em Wuhan, capital e maior cidade da província de Hubei, China, em dezembro de 2019, espalhou-se rapidamente pelo planeta. O aumento explosivo de casos afetou 5.934.936 pessoas e levou a 376.166 óbitos no mundo, de dezembro de 2019 até o final de maio de 2020.<sup>1</sup> O primeiro caso de COVID-19 no Brasil foi identificado em 26 de fevereiro e, até o final de maio, haviam sido registrados 514.200 casos e 29.310 mortes no país.<sup>2</sup>

Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) declarou a epidemia de COVID-19 ‘emergência de importância internacional’ (ESPII), e, em 11 de março de 2020, foi declarada a pandemia.<sup>3</sup> Diante da constatação de que as estratégias adotadas não eram suficientes para conter a proliferação da doença, medidas mais severas de Saúde Pública, incluindo o diagnóstico oportuno, o isolamento dos casos e a quarentena nas comunidades, foram recomendadas pela OMS aos países.<sup>4</sup>

A quarentena já fora adotada no controle das epidemias da síndrome respiratória aguda grave (SARS) e da síndrome respiratória do Médio Oriente (MERS), enquanto vilas inteiras, em muitos países da África Ocidental, foram colocadas em quarentena durante a ESPII de Ebola de 2014.<sup>5</sup>

*Intervenções visando restringir os contatos com outras pessoas e conter o avanço da disseminação da epidemia são conhecidas como medidas de restrição de contato físico ou social.*

Para evitar a sobrecarga dos sistemas de saúde<sup>6</sup> e retardar a disseminação da COVID-19, vários países têm implementado medidas de restrição ao contato físico ou social, desde o fechamento de escolas e estabelecimentos comerciais até quarentenas de alcance nacional.<sup>7</sup> As primeiras medidas de restrição de contato físico foram adotadas na China, onde foi imposta quarentena para cidades inteiras, de caráter maciço, portanto.<sup>8</sup> Até maio de 2020, grande parte da população mundial se encontrava sob alguma forma de restrição, com o propósito de se evitar a aglomeração de pessoas.<sup>9</sup>

Intervenções visando restringir os contatos com outras pessoas e conter o avanço da disseminação da epidemia são conhecidas como medidas de restrição

de contato físico ou social. ‘Quarentena’ consiste no isolamento de indivíduos saudáveis que tiveram contato com pacientes infectados ou estiveram em regiões com surtos da doença, e dura o período máximo de incubação de COVID-19. *Lockdown* (bloqueio total) é a medida mais rigorosa, imposta pelo Estado, e consiste em restringir ao máximo a circulação da população em lugares públicos, sendo permitido sair da residência apenas por motivos essenciais, como ir a uma consulta médica, farmácia ou supermercado.<sup>10</sup>

Em fevereiro de 2020, a chegada ao Brasil da pandemia provocada pela COVID-19 levou, igualmente, a uma série de iniciativas e recomendações para a proteção das pessoas. Tão logo registraram-se os primeiros óbitos pela doença, escolas e comércios não essenciais foram fechados, trabalhadores orientados a desenvolver suas atividades em casa, e algumas cidades e estados cerraram limites e divisas, respectivamente.

Em abril de 2020, elaborou-se um inquérito para a *web*, a ‘ConVid – Pesquisa de Comportamentos,’ com a finalidade de descrever as mudanças na vida dos brasileiros durante a pandemia do novo coronavírus. O presente artigo teve com o objetivo analisar a adesão da população às medidas de restrição de contato físico e disseminação da COVID-19 no Brasil.

## Métodos

A ‘ConVid – Pesquisa de Comportamentos’<sup>11</sup> foi realizada em âmbito nacional, pela Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz), em parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), entre 24 de abril e 24 de maio de 2020. Trata-se de um inquérito de saúde, mediante apresentação de um questionário virtual, autopreenchido por celular ou computador com acesso à internet (<https://convid.fiocruz.br/>),<sup>11</sup> para avaliar as mudanças ocorridas na vida dos brasileiros após a chegada da pandemia de COVID-19 ao país.

As questões propostas referiram-se às características sociodemográficas e às mudanças nos estilos de vida, nas atividades de rotina, no estado de ânimo e nas condições de saúde e acesso aos serviços de saúde durante a pandemia. Foram utilizadas questões validadas em inquéritos de saúde aplicados no Brasil anteriormente, como a Pesquisa Mundial de Saúde,<sup>12</sup> a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS)<sup>13</sup> e estudo ‘Qualidade de Vida em Pacientes em Terapia Antirretroviral no Brasil’.<sup>14</sup>

Para a elaboração do referido questionário, utilizou-se o aplicativo Research Electronic Data Capture (RedCap).<sup>15</sup> As informações foram coletadas diretamente, pela internet, e armazenadas no servidor do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde da Fiocruz. Os critérios de inclusão para participação na pesquisa foram ter 18 anos ou mais de idade e residir no território brasileiro durante a pandemia de COVID-19. Mais detalhes sobre a ‘ConVid – Pesquisa de Comportamentos’, bem como o questionário completo proposto, encontram-se no sítio eletrônico da pesquisa (<https://convid.fiocruz.br/>).<sup>11</sup>

O convite aos participantes seguiu um procedimento de amostragem em cadeia. Em uma primeira etapa desse processo, os pesquisadores do estudo escolheram um total de 200 outros pesquisadores, de diferentes estados do Brasil. Adicionalmente, cada pesquisador do estudo selecionou 20 pessoas da sua rede social, totalizando cerca de 500. As pessoas escolhidas na primeira etapa foram chamadas de “sementes”, ou seja, eram responsáveis por desencadear a rede de convidados. Após responder ao questionário, as “sementes” constituíram a primeira onda da cadeia de recrutamento. As “sementes” enviaram o *link* da pesquisa para pelo menos 12 pessoas de suas redes sociais, obedecendo a uma estratificação por sexo, faixa de idade (em anos: 18 a 39; 40 a 59; 60 ou mais) e grau de escolaridade (ensino médio incompleto ou menos; ensino médio completo ou mais); ou seja, convidaram ao menos três pessoas em cada um dos 12 estratos. As pessoas convidadas pelas “sementes” compuseram a segunda onda da cadeia de recrutamento. A cada pessoa da segunda onda foi solicitado que convidasse pelo menos outras três pessoas de suas redes sociais, e assim por diante. Ao final do período de coleta das informações – 24 de abril a 24 de maio de 2020 –, o tamanho total atingido da amostra foi de 45.161 pessoas.

O desfecho do estudo foi definido pela seguinte pergunta, apresentada no questionário:

*Durante a pandemia de COVID-19, em que intensidade você fez (ou ainda está fazendo) restrição do contato com as pessoas?*

Esta pergunta teve as seguintes opções (excluídas) de resposta:

1. Não fiz nada, levei vida normal.
2. Procurei tomar cuidados, ficar a distância das pessoas, reduzir um pouco o contato, não visitar idosos, mas continuei trabalhando e saindo.
3. Fiquei em casa, saindo só para compras em supermercado e farmácia.
4. Fiquei rigorosamente em casa, saindo só por necessidade de atendimento à saúde.

A intensidade da restrição de contato físico foi classificada nas seguintes categorias: (1) nenhuma restrição, (2) pouca restrição, (3) restrição intensa ou (4) restrição total, correspondentes às opções de resposta 1 a 4, descritas em epígrafe. Para caracterizar as pessoas que não aderiram às medidas de restrição de contato físico, considerou-se como desfecho a união das alternativas de resposta 1 e 2, qual seja, ‘Nenhuma ou pouca restrição de contato físico’.

As variáveis independentes consideradas foram:

- a) sexo (masculino; feminino);
- b) faixa etária (em anos: 18 a 29; 30 a 39; 40 a 49; 50 a 59; 60 ou mais);
- c) raça/cor da pele (branca; não branca);
- d) escolaridade (ensino médio incompleto; ensino médio completo; ensino superior completo);
- e) situação de trabalho durante a pandemia (não trabalhou; trabalhou; trabalhou em sistema de *home office*); e
- f) macrorregião.

Os dados foram analisados quanto à presença de duplicidades (quando todas as respostas eram exatamente iguais) e dados faltantes. Tanto as duplicidades como os questionários com dados faltantes nas variáveis consideradas para calibração (4,3%), isto é, sem informação sobre Unidade da Federação (UF), sexo, idade, raça/cor da pele ou escolaridade, foram excluídos da base de dados.

A amostra foi calibrada tendo por referência os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2019,<sup>16</sup> realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para obter a mesma distribuição proporcional por UF, sexo, faixa etária, raça/cor da pele e escolaridade da população brasileira.

Para testar as associações com o desfecho ‘Nenhuma ou pouca restrição de contato físico’, foram estimadas razões de chances (OR: *odds ratio*) e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC<sub>95%</sub>), por regressão logística. Os efeitos das categorias das covariáveis foram verificados pelo teste estatístico da OR, no nível de significância de 5%. As análises foram realizadas com uso do *software* Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versão 2.<sup>17</sup>

Para se verificar o crescimento do número de casos no Brasil, foi descrito o número acumulado de casos de COVID-19 registrados desde 26 de fevereiro de 2020, data da primeira notificação de infecção no país, até o final de maio deste mesmo ano. A fonte de informações consultada foi o sistema MonitoraCovid-19.<sup>2</sup>

Foram elaborados gráficos, em escala logarítmica, da série temporal do número acumulado de casos registrados de COVID-19, por dia, de 26 de fevereiro até 30 de maio de 2020, no conjunto do Brasil e em cada uma de suas macrorregiões. A transformação logarítmica possibilita visualizar a desaceleração da expansão da epidemia. Caso não haja diminuição na velocidade de crescimento, a curva logarítmica é linear, representada por uma reta. Entretanto, se há redução na taxa de crescimento da epidemia, ocorre uma inclinação ou “achatamento” na curva epidêmica.

Também foram calculadas as taxas percentuais de crescimento do número acumulado de casos de COVID-19, por dia, em cada semana do período de 4 de março a 26 de maio de 2020. Para o cálculo da taxa de crescimento percentual/dia, em cada semana, estimou-se o coeficiente angular ( $\beta$ ) da regressão linear entre o logaritmo do número acumulado de casos e o dia da semana (variação de 1 a 7). A taxa de crescimento percentual por dia, semana após semana, foi calculada da seguinte forma:

$$(\text{exponencial } [\beta] - 1) * 100\%$$

O projeto do estudo foi aprovado pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), do Conselho Nacional de Saúde (CNS), em 19 de abril de 2020: Parecer nº 3.980.277. Todas as respostas foram anônimas, sem qualquer identificação dos participantes. Após lerem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os sujeitos respondiam se aceitavam ou não participar da pesquisa. Os dados do Sistema MonitoraCovid-19 são de livre acesso.<sup>2</sup>

## Resultados

Ao todo, 47.184 pessoas aceitaram participar da pesquisa. Após a exclusão dos questionários com dados faltantes nas variáveis utilizadas para calibração (4,3%), chegou-se a um total de 45.161 questionários aptos à análise.

Na Tabela 1, apresentam-se os resultados relativos à intensidade da restrição de contatos com pessoas, de acordo com o sexo e o grupo de idade. Da totalidade

da amostra, 1,5% levou vida normal, sem qualquer restrição de contato físico, enquanto 24,2% fizeram pouca restrição, 59,2% fizeram intensa restrição e 15,1% adotaram restrição total de contatos com outras pessoas. Observou-se maior adesão entre as mulheres, comparadas aos homens; e entre os mais jovens (18-29 anos) e os idosos (60 anos ou mais), independentemente do sexo, comparados aos indivíduos das faixas etárias medianas. O maior percentual de restrição total de contato físico (sair de casa apenas por necessidade de atendimento à saúde) foi encontrado entre as mulheres idosas (39,1%), e o menor, entre os homens de 30 a 59 anos (8,2%). Intensa adesão à restrição de contato físico apresentou maior proporção entre mulheres de 18 a 29 anos de idade (71,3%). Os maiores percentuais daqueles que não fizeram ou fizeram pouca restrição de contatos com outras pessoas corresponderam aos homens de 30 a 49 anos de idade, cujas estimativas foram superiores a 40,0%.

Na Tabela 2, são apresentadas as diferenças na adesão às medidas de restrição de contato físico por região nacional. Considerando-se a restrição intensa e a restrição total de contatos com outras pessoas, as maiores proporções ocorreram na a região Sudeste, com 60,1% (59,4;60,8) e 15,7% (15,2;16,2) respectivamente. Entre todas as macrorregiões, as maiores proporções foram relacionadas às pessoas que fizeram intensa restrição de contato físico, variando de 57,0% (55,3;58,6), na região Norte, a 60,1% (59,4;60,8) na região Sudeste. O menor percentual de restrição total de contato físico foi apresentado pela região Centro-Oeste: 12,3% (11,1;13,5).

Na Tabela 3, analisam-se as associações entre as características sociodemográficas e o desfecho ‘Nenhuma ou pouca restrição de contato físico’. A variável mais associada à variável-desfecho foi a situação de trabalho: entre os que trabalharam durante a pandemia, 81,3% não aderiram às medidas de restrição de contato físico, enquanto para os que não trabalharam esse percentual foi de apenas 10,4%. Na comparação entre essas duas categorias da situação de trabalho, a razão de chances (OR) foi de 37,2 (34,8;39,7). Quanto à escolaridade, as pessoas com ensino médio incompleto respeitaram menos as medidas de restrição do que as de nível superior (OR= 1,9 [1,8;2,1]). Em relação às faixas de idade, os indivíduos de 30 a 39 e 40 a 49 anos tiveram chance quatro vezes maior de não fazer restrição de contato físico, quando comparados aos idosos. Os homens, comparados às mulheres, tiveram quase o dobro de chances

**Tabela 1 – Distribuição (%) dos indivíduos por sexo e faixa de idade, segundo a intensidade da restrição de contato físico durante a pandemia de COVID-19, Brasil, 24 de abril a 24 de maio de 2020\***

Sexo	Faixa de idade (em anos)	n	Intensidade da restrição de contato físico (%)			
			Nenhuma restrição <sup>a</sup>	Pouca restrição <sup>b</sup>	Restrição intensa <sup>c</sup>	Restrição total <sup>d</sup>
<b>Total da amostra</b>		<b>44.914</b>	<b>1,5</b>	<b>24,2</b>	<b>59,2</b>	<b>15,1</b>
Masculino	18-29	5.511	2,8	19,5	64,8	12,9
	30-39	4.383	2,8	40,0	49,0	8,2
	40-49	3.782	1,7	43,2	46,5	8,6
	50-59	3.207	2,0	30,8	57,3	9,9
	≥60	3.960	2,8	16,2	60,7	20,3
Feminino	18-29	5.601	0,4	16,3	71,3	12,0
	30-39	5.006	0,4	30,5	59,8	9,3
	40-49	4.373	1,3	27,6	60,2	10,9
	50-59	3.950	0,9	21,0	62,0	16,1
	≥60	5.142	0,8	6,1	54,0	39,1
Total	18-29	11.112	1,6	17,9	68,1	12,4
	30-39	9.389	1,5	34,9	54,8	8,8
	40-49	8.154	1,5	34,8	53,9	9,8
	50-59	7.157	1,4	25,4	59,9	13,3
	≥60	9.102	1,7	10,5	56,9	30,9

a) Nenhuma restrição: não fez nada, levou vida normal.

b) Pouca restrição: procurou tomar cuidados, manter distância das pessoas, reduzir um pouco o contato, não visitar idosos, mas continuou saindo.

c) Restrição intensa: ficou em casa, saindo só para compras em supermercado ou farmácia.

d) Restrição total: ficou rigorosamente em casa, saindo só por necessidade de atendimento à saúde.

\* Excluídos os casos com valores faltantes.

**Tabela 2 – Distribuição (%) dos participantes do estudo segundo a intensidade da restrição de contato físico durante a pandemia de COVID-19, Brasil e macrorregiões, 24 de abril a 24 de maio de 2020\***

Macrorregião	n	Intensidade da restrição de contato físico (%)			
		Nenhuma restrição <sup>a</sup>	Pouca restrição <sup>b</sup>	Restrição intensa <sup>c</sup>	Restrição total <sup>d</sup>
<b>Total da amostra</b>	<b>44.914</b>	<b>1,5</b>	<b>24,2</b>	<b>59,2</b>	<b>15,1</b>
Norte	3.431	0,6	27,5	57,0	15,0
Nordeste	11.205	1,5	24,7	58,5	15,2
Sudeste	20.494	1,5	22,8	60,1	15,7
Sul	6.752	1,6	25,7	58,5	14,2
Centro-Oeste	3.032	3,3	25,2	59,2	12,3

a) Nenhuma restrição: não fez nada, levou vida normal.

b) Pouca restrição: procurou tomar cuidados, manter distância das pessoas, reduzir um pouco o contato, não visitar idosos, mas continuou saindo.

c) Restrição intensa: ficou em casa, saindo só para compras em supermercado ou farmácia.

d) Restrição total: ficou rigorosamente em casa, saindo só por necessidade de atendimento à saúde.

\* Excluídos os casos com valores faltantes.

(OR= 1,8 [1,7;1,8]) de não fazer qualquer restrição ou pouco restringir o contato físico. No tocante à raça/cor da pele, as diferenças foram menores. Entretanto, as pessoas que se declararam brancas mostraram adesão significativamente maior à restrição de contato físico.

Na comparação entre as macrorregiões brasileiras, o Sudeste foi a região com a menor proporção de pessoas que não aderiram ou pouco aderiram às medidas de restrição de contato físico (24,2%), enquanto as maiores estimativas foram encontradas nas regiões Centro-Oeste e Norte, ambas superiores a 28,0%. Quando comparadas ao Sudeste, todas as demais regiões

mostraram diferenças positivas, significativamente maiores (Tabela 3).

A Figura 1 mostra a curva epidêmica (em escala logarítmica) do número de casos acumulados de COVID-19, do início da pandemia até o final de maio. Percebe-se, claramente, o achatamento da curva após a adoção das medidas de restrição de contato físico no Brasil. Em relação às regiões, o Sudeste e o Nordeste detinham o maior número de casos. Embora a pandemia tenha se iniciado um pouco mais tarde no Nordeste, a maior desaceleração no Sudeste fez com que o número acumulado de casos se aproximasse,

**Tabela 3 – Características sociodemográficas dos indivíduos e associação com ‘Nenhuma ou pouca adesão à restrição de contato físico’ durante a pandemia de COVID-19, Brasil, 24 de abril a 24 de maio de 2020**

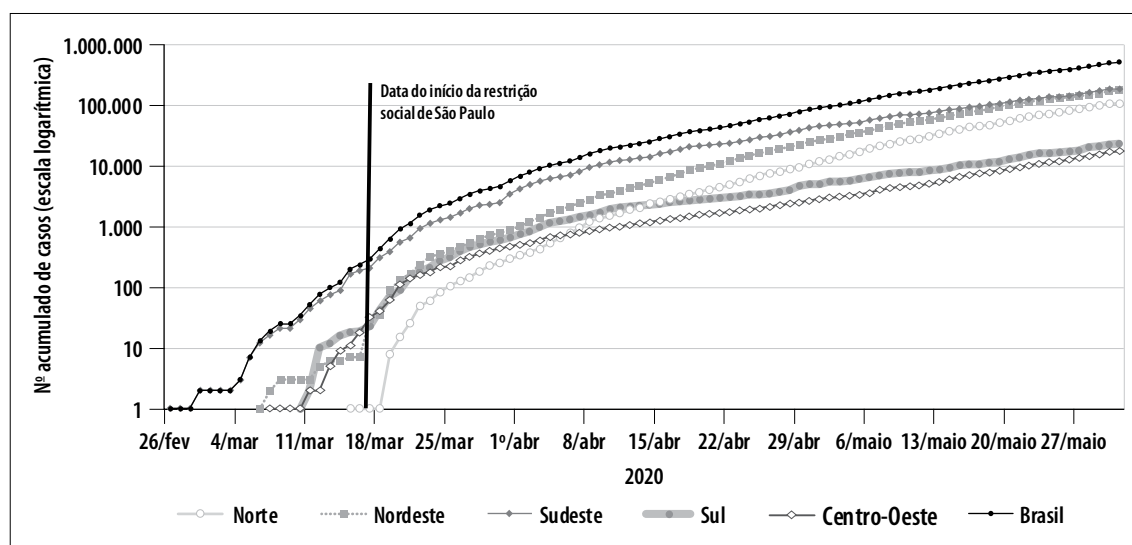
Características sociodemográficas	Categoria	N <sup>a</sup>	%	Nenhuma/pouca adesão (%)	OR <sup>b</sup>	IC <sub>95%</sub> <sup>c</sup>	Valor de p <sup>d</sup>
<b>Total da amostra</b>		<b>44.914</b>	–	<b>25,8</b>	–	–	–
<b>Sexo</b>	Masculino	20.842	46,4	31,7	1,79	1,69;1,85	<0,001
	Feminino	24.072	53,6	20,6	1,00	–	–
<b>Faixa de idade</b>	18-29	11.112	24,7	19,5	1,74	1,61;1,88	<0,001
	30-39	9.389	20,9	36,4	4,12	3,82;4,45	<0,001
	40-49	8.154	18,2	36,3	4,01	3,79;4,43	<0,001
	50-59	7.157	15,9	26,8	2,63	2,43;2,86	<0,001
	≥60	9.102	20,3	12,2	1,00	–	–
<b>Raça/cor da pele</b>	Branca	20.408	45,4	23,6	0,81	0,78;0,85	<0,001
	Não branca	24.506	54,6	27,6	1,00	–	–
<b>Grau de escolaridade</b>	Ensino médio incompleto	4.909	11,0	33,0	1,91	1,76;2,08	<0,001
	Ensino médio completo	32.574	72,5	25,9	1,36	1,28;1,44	<0,001
	Ensino superior completo	7.431	16,5	20,5	1,00	–	–
<b>Situação de trabalho durante a pandemia</b>	Não trabalhou	24.121	54,3	10,4	1,00	–	–
	Trabalhou	9.269	20,8	81,3	37,17	34,78;39,73	<0,001
	Trabalhou ( <i>home office</i> )	11.047	24,9	13,1	1,29	1,21;1,39	<0,001
<b>Macrorregião</b>	Norte	3.431	7,7	28,1	1,22	1,13;1,33	<0,001
	Nordeste	11.205	24,9	26,2	1,11	1,05;1,17	<0,001
	Sudeste	20.494	45,6	24,2	1,00	–	–
	Sul	6.752	15,0	27,3	1,17	1,10;1,25	<0,001
	Centro-Oeste	3.032	6,8	28,5	1,24	1,15;1,36	<0,001

a) Excluídos os casos com valores faltantes (*missing values*).

b) OR: razão de chances (em inglês: *odds ratio*).

c) IC<sub>95%</sub>: intervalo de confiança de 95%.

d) Teste estatístico da razão de chances (OR) ser significativamente maior do que 1,00,



Fonte: Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) – MonitoraCovid-19.2.

**Figura 1 – Número de casos acumulados (em escala logarítmica) de COVID-19 segundo macrorregião, Brasil, fevereiro-maio de 2020**

**Tabela 4 – Taxas percentuais (%) de crescimento do número acumulado de casos de COVID-19 por dia, em cada semana do período, segundo macrorregião, Brasil, 4 de março a 26 de maio de 2020**

Semana	Período		BRASIL	Taxas (%) de crescimento diário				
	Início	Fim		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
2	4/mar	10/mar	45,4	–	29,7	40,7	–	–
3	11/mar	27/mar	33,6	–	31,8	31,3	38,0	62,0
4	18/mar	24/mar	31,5	92,9	42,7	28,0	35,2	30,8
5	25/mar	31/mar	14,1	19,3	14,6	14,0	12,6	12,9
6	1º/abr	7/abr	11,9	19,6	16,0	10,6	11,3	7,9
7	8/abr	14/abr	7,6	11,6	10,4	6,4	6,5	5,8
8	15/abr	21/abr	7,3	9,3	11,2	6,1	3,8	5,0
9	22/abr	28/abr	7,8	10,1	9,6	6,9	4,4	5,3
10	29/abr	5/maio	6,3	10,2	8,0	4,6	4,1	4,9
11	6/maio	12/maio	5,9	7,7	7,2	4,5	4,1	5,5
12	13/maio	19/maio	6,0	6,6	7,0	5,0	4,6	7,3
13	20/maio	26/maio	5,0	6,3	5,1	4,0	4,7	5,9

Fonte: Fundação Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) – MonitoraCovid-19.<sup>2</sup>

entre as duas regiões. As regiões Sul e Centro-Oeste detinham o menor número de casos acumulados, enquanto o Sul, particularmente, apresentava menor ritmo de crescimento. A região Norte, onde a pandemia chegou (ou foi detectada) mais tarde, mostrava o menor achatamento na curva epidêmica.

A Tabela 4 mostra as taxas percentuais de crescimento do número de casos acumulados por dia, em cada semana do período de 4 de março a 26 de maio, no Brasil e em suas macrorregiões específicas. No país como um todo, a taxa de crescimento diário diminuiu de 45,4%, na semana de 4 a 10 de março, para 5,0% na semana de 20 a 26 de maio. O maior decréscimo foi observado na região Sudeste, que apresentou, igualmente, a menor taxa percentual de crescimento, de 4,0% na última semana de maio; na mesma semana, as maiores taxas de crescimento corresponderam às regiões Norte e Centro-Oeste, ambas com taxas próximas de 6,0%.

## Discussão

Os resultados mostraram que grande parte da população brasileira aderiu às medidas de restrição de contato físico. Cerca de 60,0% relataram ter feito intensa restrição de contatos com outras pessoas, ao passo que 15,0% adotaram a restrição total de contato físico, só saindo de casa por necessidade de atendimento à saúde. Estas medidas foram adotadas em todas as macrorregiões do país, com maior intensidade no Sudeste, e menos rigor no Norte e Centro-Oeste.

Entretanto, um quarto da população brasileira não fez ou fez pouca restrição de contato com outras

pessoas. Esse grupo é caracterizado pela predominância de homens, de 30 a 49 anos de idade, com baixa escolaridade, e que continuaram trabalhando durante a pandemia de COVID-19.

A orientação de confinamento doméstico para as pessoas que não exercem ocupações essenciais teve impacto importante no contexto socioeconômico, com perdas importantes no rendimento familiar dos brasileiros.<sup>11</sup> Em situações de crise econômica, esse impacto tende a acometer, com maior intensidade, os indivíduos em condições de vida precárias e que, provavelmente, tiveram de trabalhar durante a pandemia, para evitar a perda do emprego e dos rendimentos.<sup>18</sup>

Pôde-se observar os efeitos benéficos da quarentena no acompanhamento da série temporal do número de casos acumulados, tanto no Brasil como em cada uma de suas grandes regiões. As taxas de crescimento diário, por semana, do início de março ao fim de maio, tiveram visível redução. É mister notar que a análise dos dados de duas fontes independentes, (i) a ‘Convid – Pesquisa de Comportamentos’, com resultados gerados pelas respostas dos participantes, referentes à intensidade da restrição de contato físico, e (ii) o registro dos casos de COVID-19 monitorados no Brasil,<sup>2</sup> levaram a conclusões similares. A região Sudeste, com a maior proporção de adesão às medidas de restrição de contato físico, também mostrou a maior desaceleração do ritmo de crescimento da epidemia, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste, onde foram encontradas as maiores proporções de pessoas que não fizeram restrição de contato físico, apresentaram menor desaceleração da taxa de crescimento diário por semana, no período analisado.

Outros países relataram a diminuição na taxa de reprodução do vírus, atribuída, principalmente, às medidas de restrição de contato físico.<sup>19,20</sup> Na China, mais de 1,4 milhão de infecções e 56 mil mortes foram – provavelmente – evitadas por conta dessas medidas, impostas no final de janeiro.<sup>8</sup>

Contudo, é importante determinar se algumas das medidas de restrição de contato físico podem ser relaxadas sem que isso resulte em uma segunda onda de disseminação da COVID-19. Para compensar as rigorosas medidas de distanciamento físico, são exemplares as iniciativas adotadas em outros países, como o aprimoramento na detecção de casos.<sup>21</sup> Por meio de um modelo matemático, Tang et al.<sup>22</sup> mostraram que a expansão na capacidade de testagem e a rapidez em prover o diagnóstico, além do subsequente monitoramento e isolamento dos casos, são elementos-chave para o relaxamento das medidas mais rígidas de restrição de contato físico.

A despeito da tendência – nítida – de diminuição das taxas de crescimento (por dia) do número de casos de COVID-19, os dados devem ser vistos com a devida cautela. Em primeiro lugar, na última semana analisada (20 a 26 de maio), a taxa percentual de crescimento diário no Brasil foi de 5,0%. Isto significa que o número acumulado de casos cresceu mais de 30% naquela semana. Nas regiões Norte e Centro-Oeste, na mesma semana, o crescimento ultrapassou 40%. Vale notar que, embora se reconheça a subnotificação de casos de COVID-19 no Brasil,<sup>23</sup> as taxas de crescimento diário permanecem inalteradas sob a suposição de subnotificação constante no período.

Outro aspecto importante é que, apesar de a avaliação considerar um recorte temporal estático, o período epidêmico varia segundo as diferentes unidades de análise. O processo de interiorização da doença é heterogêneo e pode estar relacionado às medidas de controle de cidades maiores, com impacto em cidades menores.<sup>24</sup> Considerando-se períodos epidêmicos diferentes, é provável que a pandemia apresente uma situação ainda pior no Centro-Oeste, haja vista a região ter apresentado uma transmissão comunitária mais efetiva no mês de junho.<sup>2</sup>

Conforme as orientações baseadas em evidências de outros países, a flexibilização gradual das restrições de contato físico deve ser feita em regiões/países que atendam a critérios específicos de contenção da disseminação do vírus, juntamente com um sistema de vigilância cujo desempenho permita detectar surtos

locais, monitorar casos, isolar indivíduos infectados e indivíduos expostos, e aumentar a testagem, seja para (i) o diagnóstico da COVID-19, seja para (ii) a identificação da presença de anticorpos, visando estabelecer o nível de desenvolvimento da imunidade comunitária.<sup>25</sup> O uso de máscaras faciais com eficácia comprovada, em locais públicos, tem sido igualmente recomendado.<sup>26</sup>

Entre as limitações da ‘Convid – Pesquisa de Comportamentos’, observa-se que as pessoas de menor escolaridade, sem acesso à internet, não puderam participar da pesquisa. De acordo com os dados da PNAD Contínua 2018 relativos ao tema Tecnologia da Informação e Comunicação,<sup>27</sup> 79,1% dos domicílios tinham acesso à internet; e, entre as pessoas que não usavam a rede naquele ano, 41,6% justificaram como motivo não saber usá-la. Finalmente, a sub-representação das pessoas de baixa escolaridade pode ter subestimado a proporção de pessoas que não fizeram restrição de contato físico com outras pessoas.

As pesquisas de saúde via *web* são promissoras, sobretudo pela possibilidade de se adquirir conhecimento das condições de saúde em tempo real. Embora haja quem questione o alcance da diversidade das características populacionais na amostra, estudos têm revelado a grande diversidade das pessoas conectadas nas redes sociais, no que diz respeito a sua localização geográfica e características socioeconômicas.<sup>28</sup> Provavelmente, a expansão da rede de alcance de participantes do estudo, em várias ondas de recrutamento, convergiu para a composição de uma amostra grande e abrangente das características sociodemográficas do país.<sup>29</sup> Na amostra da ‘Convid – Pesquisa de Comportamentos’, tanto para as variáveis ‘sexo’, ‘faixa etária’ e ‘raça/cor da pele’, quanto para a distribuição geográfica, obteve-se a diversidade necessária à ponderação dos dados, de modo a se aproximar da representatividade da população brasileira.

Finalmente, cabe lembrar que a dependência das observações, que ocorre no recrutamento por amostragem em cadeia,<sup>30</sup> pode ter levado a estimativas enviesadas das proporções de pessoas que adotaram as medidas de restrição de contato físico. Essas limitações, no entanto, foram minimizadas pelo grande tamanho e calibração da amostra.<sup>16</sup>

Diante da visível redução das taxas percentuais de crescimento diário de COVID-19, em cada semana do mês de maio, é possível concluir que a adesão da população brasileira às medidas de restrição de contato



físico contribuiu para a redução da disseminação da infecção e da doença no Brasil.

### Contribuição dos autores

Szwarcwald CL, Souza-Júnior PRB e Damacena GN contribuíram com a concepção do estudo, análise e interpretação dos dados, redação, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final do

artigo. Malta DC e Barros MBA contribuíram na redação, revisão crítica relevante do conteúdo intelectual e aprovação final do artigo. Magalhães MAFM, Xavier DR e Saldanha RF, Azevedo LO, Lima MG, Romero D, Machado IE, Gomes CS, Werneck AO, Silva DRP, Gracie R e Pina MF contribuíram na redação e aprovação final do artigo. Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito e são responsáveis por todos os seus aspectos, incluindo a garantia de sua precisão e integridade.

### Referências

1. World Health Organization – WHO. Coronavirus disease (COVID-19). Situation report – 132 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2020 Jun 10]. 16 p. Available from: [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200531-covid-19-sitrep-132.pdf?sfvrsn=d9c2eae2\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200531-covid-19-sitrep-132.pdf?sfvrsn=d9c2eae2_2)
2. Fundação Instituto Oswaldo Cruz. MonitoraCovid-19 [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Oswaldo Cruz; 2020 [citado 2020 jul 14]. Disponível em: <https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/>
3. Chakraborty I, Maity P. COVID-19 outbreak: migration, effects on society, global environment and prevention. *Sci Total Environ* [Internet]. 2020 Apr [cited 2020 Sep 25];728:138882. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138882>
4. World Health Organization – WHO. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID 19. 11 March 2020, [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 [cited 2020 Jun 10]. Available from: <https://www.who.int/dg/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>
5. Conti AA. Historical and methodological highlights of quarantine measures: from ancient plague epidemics to current coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Acta Biomed* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];91(2):226-9. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/controlcancer/resource/pt/mdl-32420953>
6. Mascha EJ, Schober P, Schefold JC, Stueber F, Luedi MM. Staffing with disease-based epidemiologic indices may reduce shortage of intensive care unit staff during the COVID-19 pandemic. *Anesth Analg* [Internet]. 2020 Apr [cited 2020 Sep 25];131(1):24-30. Available from: <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000004849>
7. Garcia-Alamino JM. Aspectos epidemiológicos, clínica y mecanismos de control de la pandemia por Sars-Cov-2: situación en España. *Enferm Clin* [Internet]. 2020 maio [citado 2020 set 25]. Available from: <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.enfcli.2020.05.001>
8. Qiu Y, Chen X, Shi W. Impacts of social and economic factors on the transmission of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in China. *J Popul Econ* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];1-46. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00148-020-00778-2>
9. Gul S, Tuncay K, Binici B, Aydin BB. Transmission dynamics of Covid-19 in Italy, Germany and Turkey considering social distancing, testing and quarantine. *J Infect Dev Ctries* [Internet]. 2020 Jul [cited 2020 Sep 25];14(7):713-20. Available from: <https://doi.org/10.3855/jidc.12844>
10. Saracci R. Prevention in COVID-19 time: from failure to future. *J Epidemiol Community Health* [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Sep 25];214839. <https://doi.org/10.1136/jech-2020-214839>
11. Fundação Oswaldo Cruz. ConVid – pesquisa de comportamentos [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2020 [citado 2020 jul 14]. Disponível em: <https://convid.fiocruz.br/>
12. Szwarcwald CL, Viacava F. Pesquisa Mundial de Saúde no Brasil, 2003. *Cad Saude Pública* [Internet]. 2005 [citado 2020 set 25];21(Suppl):S4-5. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2005000700001>
13. Szwarcwald CL, Malta DC, Pereira CA, Vieira ML, Conde WL, Souza Júnior PR, et al. Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil: concepção e metodologia de aplicação. *Ciêns Saúde Coletiva* [Internet]. 2014 fev [citado 2020 set 25];19(2):333-42. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014192.14072012>

14. Souza Junior PR, Szwarcwald CL, Castilho EA. Self-rated health by HIV infected individuals undergoing antiretroviral therapy in Brazil. *Cad Saúde Pública* [Internet]. 2011 [cited 2020 Sep 25];27 Suppl 1:S56-66. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011001300007>
15. National Institutes of Health. RedCap - Research electronic data capture [computer program]. 2020 [cited 2020 Aug 14]. Available from: <https://www.project-redcap.org/>
16. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2019 [internet]. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2019 [citado 2020 ago 14]. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101651\\_notas\\_tecnicas.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101651_notas_tecnicas.pdf)
17. IBM. IBM SPSS statistics for Windows [computer program]. Version 21.0. Armonk (NY): IBM Corp; 2012.
18. Webster RK, Brooks SK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Rubin GJ. How to improve adherence with quarantine: rapid review of the evidence. *Public Health* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];182:163-69. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2020.03.007>
19. Shen M, Peng Z, Guo Y, Rong L, Li Y, Xiao Y, et al. Assessing the effects of metropolitan-wide quarantine on the spread of COVID-19 in public space and households. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];96:503-5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.019>
20. Tang B, Xia F, Tang S, Bragazzi NL, Li Q, Sun X, et al. The effectiveness of quarantine and isolation determine the trend of the COVID-19 epidemics in the final phase of the current outbreak in China. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2020 Apr [cited 2020 Sep 25];95:288-93. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.018>
21. Wu J, Tang B, Bragazzi NL, Nah K, McCarthy Z. Quantifying the role of social distancing, personal protection and case detection in mitigating COVID-19 outbreak in Ontario, Canada. *J Math Ind* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];10(1):15. Available from: <https://dx.doi.org/10.1186%2Fs13362-020-00083-3>
22. Tang B, Scarabel F, Bragazzi NL, McCarthy Z, Glazer M, Xiao Y, et al. De-escalation by reversing the escalation with a stronger synergistic package of contact tracing, quarantine, isolation and personal protection: feasibility of preventing a COVID-19 rebound in Ontario, Canada, as a case study. *Biology (Basel)* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];9(5):E100. Available from: <https://doi.org/10.3390/biology9050100>
23. Hallal PC, Horta BL, Barros AJD, Dellagostin OA, Hartwig FP, Pellanda LC, et al. Trends in the prevalence of COVID-19 infection in Rio Grande do Sul, Brazil: repeated serological surveys. *Ciênc Saúde Coletiva* [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Sep 25];25(suppl 1):2395-401. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/1413-81232020256.1.09632020>
24. Fundação Instituto Oswaldo Cruz. Nota técnica 1 - MonitoraCovid-19 – 02 de abril de 2020 [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Oswaldo Cruz; 2020 [citado 2020 jul 14]. Disponível em: [https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/nota\\_tecnica\\_1.pdf](https://bigdata-covid19.icict.fiocruz.br/nota_tecnica_1.pdf)
25. Preskorn SH. The 5% of the population at high risk for severe COVID-19 Infection is identifiable and needs to be taken into account when reopening the economy. *J Psychiatr Pract* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];26(3):219-27. Available from: <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000000475>
26. Ngonghala CN, Iboi E, Eikenberry S, Scotch M, MacIntyre CR, Bonds MH, et al. Mathematical assessment of the impact of non-pharmaceutical interventions on curtailing the 2019 novel Coronavirus. *Math Biosci* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Sep 25];325:108364. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2020.108364>
27. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios [Internet]. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística; 2020 [citado 2020 jul 14]. Disponível em: [https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com\\_mediaibge/arquivos/10d5c0576ff8d726467f1d4571dd8e62.pdf](https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/10d5c0576ff8d726467f1d4571dd8e62.pdf)
28. Fenner Y, Garland SM, Moore EE, Jayasinghe Y, Fletcher A, Tabrizi SN, et al. Web-based recruiting for health research using a social networking site: an exploratory study. *J Med Internet Res* [Internet]. 2012 Fev [cited 2020 Sep 25];14(1):e20. Available from: <https://doi.org/10.2196/jmir.1978>
29. Rose CD. Identification of peer effects through social networks using variance restrictions. *Econometr J* [Internet]. 2017 Aug [cited 2020 Sep 25];20(3):S47-60. Available from: <https://doi.org/10.1111/ectj.12101>

30. Szwarcwald CL, Souza Júnior PR, Damacena GN, Barbosa Junior A, Kendall C. Analysis of data collected by RDS among sex workers in 10 Brazilian cities, 2009: estimation of the prevalence of HIV, variance,

and design effect. J Acquir Immune Defic Syndr [Internet]. 2011 Aug [cited 2020 Sep 25];57 Suppl 3:S129-35. Available from: <https://doi.org/10.1097/QAI.0b013e31821e9a36>

## Abstract

**Objective:** To analyze the adherence of the population to physical contact restriction measures and the spread of COVID-19 in Brazil. **Methods:** This was a web-based health survey carried out from April 24 to May 24 2020 using a chain sampling procedure. Intensity of adherence to physical contact restriction measures was analyzed according to sociodemographic characteristics, using logistic regression models to investigate associations with 'No/little adherence'. **Results:** Of the 45,161 participants, 74.2% (73.8;74.6%) reported intense adherence to the measures. The group that did not adhere to the measures was characterized by men (31.7%), those aged 30 to 49 (36.4%), those with low education levels (33.0%), those who worked during the pandemic (81.3%), those resident in the North (28.1%) and Midwest (28.5%) regions of the country. In Brazil as a whole, there was a decrease in COVID-19 daily growth rates, from 45.4% to 5.0%. **Conclusion:** A large part of the Brazilian population adhered to physical contact restriction measures, which possibly contributed to decreasing the spread of COVID-19.

**Keywords:** Coronavirus; Quarantine; Pandemic; Epidemiology; Brazil.

## Resumen

**Objetivo:** Analizar la adhesión de los brasileños a las medidas de restricción de contacto físico y diseminación del COVID-19. **Métodos:** Encuesta de salud realizada por internet con muestreo en cadena entre 24 de abril y 24 de mayo de 2020. La intensidad de la adhesión a la restricción de contacto físico se analizó de acuerdo con características sociodemográficas, utilizando modelos de regresión logística para investigar asociaciones con 'Ninguna/poca adhesión'. **Resultados:** Participaron 45.161, de los cuales un 74,2% (73,8;74,6%) informó intensa adhesión. El grupo con poca adhesión se caracterizó por hombres (31,7%), 30-49 años (36,4%), baja educación (33,0%), que trabajaron durante la pandemia (81,3%), residiendo en las regiones Norte (28,1%) y Centro-Oeste (28,5%) del país. En Brasil hubo una reducción relevante en las tasas de crecimiento diario, del 45,4% al 5,0%. **Conclusión:** Gran parte de la población adhirió a las medidas de restricción de contacto físico, lo que posiblemente contribuyó a la disminución de la diseminación del COVID-19.

**Palabras clave:** Coronavirus; Cuarentena; Pandemia; Epidemiología; Brasil.

Recebido em 08/07/2020  
Aprovado em 06/09/2020

Editora associada: Luciana Guerra Gallo – [orcid.org/0000-0001-8344-9951](https://orcid.org/0000-0001-8344-9951)