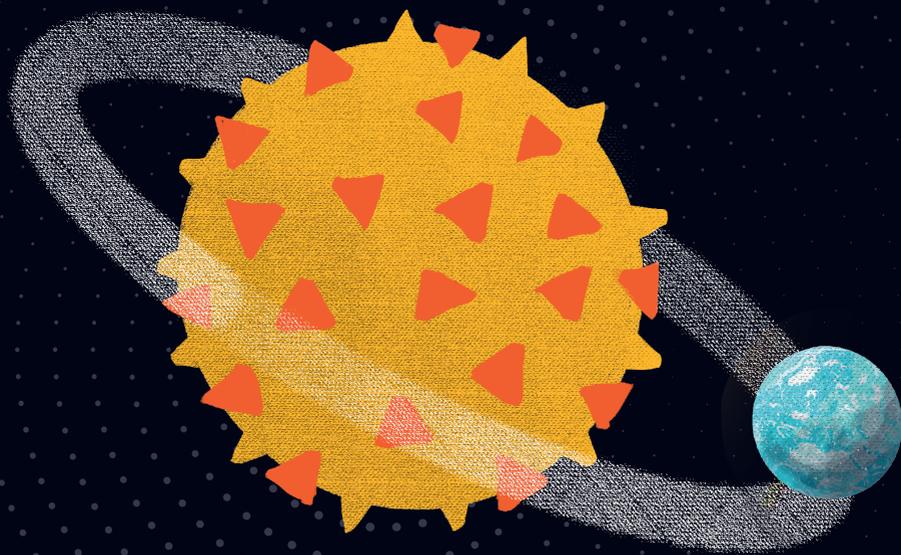


# LINHA DE FUNDO

Um giro de divulgação científica sobre a  
COVID-19 no Blogs Unicamp



Organizadores:

- Ana de Medeiros Arnt
- Carolina Frandsen Pereira da Costa
- Erica Mariosa Moreira Carneiro
- Maurílio Bonora Junior
- Jaqueline Nichi

# **LINHA DE FUNDO**

**Um giro de divulgação científica  
sobre a COVID-19 no Blogs Unicamp**

Ana de Medeiros Arnt  
Carolina Frandsen Pereira da Costa  
Erica Mariosa Moreira Carneiro  
Maurílio Bonora Junior  
Jaqueline Nichi

(Organizadores)

2021 Blogs de Ciências da Unicamp.

Esta obra encontra-se sob uma licença Creative Commons  
Atribuição + NãoComercial + Compartilhual: **CC 4.0 BY-ND-SA**

**ISBN versão eletrônica:** 978-65-00-35297-9

Linha de Fundo: um giro de divulgação científica sobre a COVID-19 no Blogs Unicamp.

Os autores e editores se empenharam para citar adequadamente e dar o devido crédito a todos os detentores de direitos autorais de qualquer material utilizado neste livro, dispondo-se a eventuais acertos posteriores, caso, inadvertida e involuntariamente, a identificação de algum deles tenha sido omitida.

**Organizadores:** Ana de Medeiros Arnt, Carolina Frandsen Pereira da Costa, Erica Mariosa Moreira Carneiro, Maurílio Bonora Junior, Jaqueline Nichi

**Coordenação Editorial:** Erica Mariosa Moreira Carneiro

**Assistente Editorial:** Maurílio Bonora Junior

**Revisão:** Paula Penedo Pontes de Carvalho, José Felipe Teixeira da Silva Santos e Beatriz Caroline Paduanello Durlin

**Comitê Técnico Científico:** Graciele Almeida de Oliveira, Roberto Mitsuo Takata, Eduardo Akio Sato, Carolina Stefano Mantovani, Luísa Fernanda Rios Pinto

**Editoração eletrônica, capae projeto gráfico:** Carolina Frandsen Pereira da Costa (estúdio Clorofreela)

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Linha de fundo : um giro de divulgação científica

sobre a COVID-19 no blogs Unicamp [livro eletrônico] / organizadores Ana de Medeiros Arnt ... [et al.] ; coordenação Erica Mariosa Moreira Carneiro. -- Campinas, SP : Ana de Medeiros Arnt, 2021.  
PDF

Outros organizadores: Carolina Frandsen Pereira da Costa, Erica Mariosa Moreira Carneiro, Maurílio Bonora Junior, Jaqueline Nichi

Vários autores.  
ISBN 978-65-00-35297-9

1. Blogs (Internet) 2. Comunicação 3. Coronavírus

(COVID-19) - Pandemia 4. Divulgação científica  
5. Vacinas I. Arnt, Ana de Medeiros. II. Costa, Carolina Frandsen Pereira da. III. Carneiro, Erica Mariosa Moreira. IV. Bonora Junior, Maurílio. V. Nichi, Jaqueline

21-90927

CDD-502

#### Índices para catálogo sistemático:

1. Divulgação científica 502

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Os licenciados têm o direito de copiar, distribuir, exibir e executar a obra e fazer trabalhos derivados dela, conquanto que deem créditos devidos ao autor ou licenciador, na maneira especificada por estes. A distribuição de obras derivadas deve ser feita somente sob uma licença idêntica à que governa a obra original. Cópias ou trabalhos derivados desta obra na íntegra ou parcialmente estão permitidas, desde que sejam para fins não-comerciais.



Blogs Unicamp (Blogs de Ciências da Unicamp) é um repositório de divulgação científica hospedado pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). O conteúdo do livro “Linha de Fundo” encontra-se disponível gratuitamente também no endereço <http://blogs.unicamp.br/Linhadefundo> .

# Prefácio

Por Vera Regina Toledo Camargo

## Minha história com a COVID-19

Recordo que em 2020, uma Quarta-Feira de Cinzas, em franca recuperação de uma terça de carnaval, desperto com um tsunami de palavras, atitudes e ações. Me deparo com informações desencontradas sobre uma doença que estava matando pessoas, e que vinha do outro lado do mundo. O carnaval sempre foi uma das minhas paixões e, agora, revendo, não era para ter acontecido. Afinal, hoje sabemos que desde novembro de 2019 já havia informações sobre essa nova doença, ignorada pelas autoridades federais, e que estava chegando ao Brasil.

## Coroça o quê?

**Coronavírus.** Pensei: *preciso de informações para entender o que está acontecendo.* Corri para uma banca de jornal, busquei rádio e televisão. Eram informações desencontradas, o pânico estava instalado, e era um misto de insegurança e medo. Não queria morrer!!!! A alegria de ter curtido um carnaval e o medo da morte me deixava apavorada. E eu queria entender...

## Mortes e mais mortes

**Perda de amigos...** Diante da situação ocasionada pelo coronavírus, a Organização Mundial de Saúde (OMS) declara uma Emergência de Saúde Pública. Os casos não eram mais isolados, eram questões globais envolvendo várias nações. No cenário brasileiro, o Ministério da Saúde (MS) (assim como o desgoverno federal) estava omissivo, ignorando a situação de saúde pública que o Brasil viveria. Talvez a Organização Pan-Americana da Saúde pudesse ajudar, uma vez que é a mais antiga agência internacional de saúde do mundo.

## Delivery, delivery...

**Quarentena.** Isolada, trancada sem sair de casa, em quarentena, via a vida passando através da tela da TV, sem contato social e buscando informações nas redes sociais. O medo, a contaminação, o uso de máscara, álcool 70% e o “Kit COVID” sendo ofertados para prevenir o vírus.

## Na contramão da informação

**Fake News:** Encontrava informações infundadas e desencontradas. Com a falta de gestão para o enfrentamento da pandemia e para poder compreender mais sobre a doença, busco a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Hospitais lotados e as mortes crescendo... As redes sociais estavam divididas entre as *fakes* e as verdadeiras informações.

## COVID 19: a busca pela vacina

**SARS-CoV-2:** O Instituto Butantan, um dos maiores centros de pesquisa biomédica do mundo, responsável por vários medicamentos, imunizantes e vacinas, nos apresentam um estudo sobre um imunizante, assim como a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), com toda a sua expertise. Eram as nossas futuras vacinas chegando.

## A falta de vacinas....

**Política, negacionismo, politicagem.** Com a pandemia, os efeitos do desgoverno federal ficaram mais evidentes. A partir disso, a divulgação científica fazia o enfrentamento da desinformação e produzia conhecimentos acessíveis para entendermos o que estava acontecendo em nossas vidas. A independência e a credibilidade eram os fatores que eu buscava nesses veículos.

## Blogs de Ciência da Unicamp

**Acessei o Blogs de Ciência da Unicamp, e, enfim, me encontrei.** Já conhecia o Blogs Unicamp desde 2015. O projeto reúne pesquisadores de várias áreas, professores e alunos de pós-graduação da Unicamp. Além disso, tem um olhar sempre amplo e integrativo sobre qualquer que seja o tema abordado, com toda credibilidade sobre os conteúdos publicados. Com o objetivo de contribuir para

ampliar a compreensão da pandemia, em 20 de março de 2020, o Blogs Unicamp lançou a edição Especial COVID-19. O Especial contou com a contribuição de biólogos, sociólogos, físicos, jornalistas, linguistas, historiadores, entre outros cientistas, que refletiam sobre o entendimento social das questões relativas à crise sanitária que estávamos passando. O material presente nesse Especial foi muito importante porque foi sendo produzido e disponibilizado para os leitores, conforme dúvidas e inquietações apareciam no mundo. Ou seja, atendiam as curiosidades e informações que os leitores buscavam.

Compartilho com os leitores, curiosos e divulgadores de ciências mais uma conquista desse Projeto: a disponibilização dos textos produzidos desde o início de 2020, atualizados em um *e-book*.

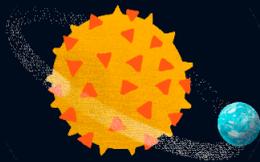
O *e-book Linha de Fundo: um giro de divulgação científica sobre a COVID-19 no Blogs Unicamp* é uma coletânea importante porque estimulará outros leitores, resgatando história, atitude e ações desencadeadas nessa pandemia. Os temas desenvolvidos nos textos, desta coletânea eram dúvidas e incertezas de uma sociedade ávida por informações, que também eram as minhas inquietações, e hoje é um grande material contextualizando o primeiro ano da passagem do SARS-CoV-2 pelo mundo.

Boa leitura!

# Sumário

Apresentação	1
Linha de fundo	6
Linha do tempo	14
<b>Quem é o coronavírus? Sintomas, prevenção e diagnóstico</b>	<b>18</b>
1. Ficar em casa para quê?	19
2. Química do Coronavírus	25
3. Sobre o período de incubação da doença e suas relações com a quarentena	34
4. Sobre máscaras, testes e COVID-19	39
5. Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?	45
6. Como funcionam as máscaras N95 (PFF2)	51
7. E essa roupa diferente para fazer ciência serve para quê?	55
8. O código genético	61
<b> Checagem de fatos ou dos excessos de desinformação e tentativas de combatê-las</b>	<b>69</b>
9. Como se produz um resultado científico e o que isto tem a ver com a COVID-19?	70
10. A COVID-19 e o negacionismo	77
11. Os 7 tipos de Fake News sobre a COVID-19	81
12. Como a desinformação tem atrapalhado nossa resposta à COVID-19	94
13. Pandemia acelera produção e acesso a <i>preprints</i>	98
14. COVID-19 e os riscos da modernidade: modernização como causa e como consequência	103
15. Corrigindo boatos de forma estratégica	108
16. Por que você não deveria argumentar com radicais – o efeito “Backfire”	113
17. A desinformação azeda sobre o limão na COVID-19	122
<b>A COVID-19 por dentro do corpo: imunidade, tratamento e saúde</b>	<b>128</b>
18. Meu teste deu positivo. E agora? Entendendo a sensibilidade e a especificidade dos testes diagnósticos	129
19. Casos assintomáticos e a transmissão da COVID-19	137
20. Como é que um vírus que ataca o sistema respiratório, causa danos no cérebro?	143
21. COVID-19: um exército invisível combatendo a doença!	150
22. Sistema imune é infectado pelo SARS-CoV-2 de maneira similar ao HIV	156
23. Qual a relação entre Naruto, anticorpos e tratamento de COVID-19?	163
24. Antibiótico contra vírus? O curioso caso da azitromicina contra a COVID-19	168
25. Deus, hidroxicloroquina e unicórnios: é impossível demonstrar um negativo?	173

<b>Vacinas: da produção às políticas públicas</b>	<b>180</b>
26. Sobre Vacinas, método científico e transparência na ciência	181
27. Vacinas: de onde vêm e para onde vão	195
28. Vacina, Estado e Liberdade: a manipulação do debate	202
29. P.1 e a CoronaVac: é verdade que não precisa mais vacinar? ( <i>Spoiler, precisa sim!</i> )	214
30. Vacinas: uma ação de Saúde Pública	222
<b>Para além do vírus e do organismo: Pandemia, Meio Ambiente e Sociedade</b>	<b>229</b>
31. Como a percepção do risco afeta nosso comportamento na pandemia?	230
32. Como divulgar informações de prevenção do COVID-19 se a língua de seu país não é a sua?	238
33. Desigualdade social e tecnologia: o ensino remoto serve para quem?	243
34. Não há ensino híbrido em período de pandemia	249
35. Alimentação em tempos de Isolamento Social	254
36. Alguns questionamentos sobre governo, um vírus e a fome	259
37. Da fatalidade epidemiológica à ferramenta de extermínio: a gestão necropolítica da pandemia	265
38. Como a Economia Social e Solidária pode ser a solução para esses novos tempos pós pandemia!	274
39. Surfando as crises globais: segunda onda da COVID-19 e ondas de calor	283
<b>Notas finais: Espaços da divulgação científica em tempos pandêmicos</b>	<b>287</b>
40. Um ano sem encontrar o tratamento de COVID-19	288
41. Não é um número	298
Glossário de Termos-Chave	304
Sobre os autores	308
Créditos das Figuras	316



# Apresentação

A COVID-19 foi anunciada oficialmente como uma doença causada por um novo vírus em 31 de dezembro de 2019. Já estávamos antenados a notícias sobre uma “pneumonia” que se alastrava, dos cuidados e quarentenas na cidade de Wuhan, sem saber se realmente seria uma doença que exigiria atenção mundial, ou se tratava de um novo alarde sobre um possível risco de pandemia.

Não seria a primeira vez que o risco de uma doença global estava sendo noticiado. Havia a expectativa de que, após alguns meses, ninguém mais ouviria falar sobre a COVID-19. Conhecemos a SARS em 2003, MERS em 2012, Ebola em 2014 e H5N1 (mais conhecida como Gripe Aviária) em 2010 (que já havia sido notícia em 1997 também). Todas essas doenças foram anunciadas como potencialmente pandêmicas em vários noticiários. Recentemente, entre 2009 e 2010 tivemos a pandemia do vírus H1N1, conhecido como vírus da Gripe Suína. Existem muitas diferenças entre o SARS-CoV-2, causador da COVID-19, e esses outros vírus. Mas isso é assunto para outro momento.

Nossas expectativas sobre algo passageiro foram frustradas, e nos deparamos, meses mais tarde, com o anúncio de uma nova pandemia. Assumimos o desafio científico/comunicacional de entender e divulgar as informações relacionadas a toda população mundial...

Ciência e comunicação foram e continuam sendo importantes aliadas no combate à pandemia, impactando visivelmente a vida das pessoas. A COVID-19 fez o mundo inteiro se debruçar às pressas para conhecer, compreender e buscar soluções para sobreviver a este vírus. Hoje, 22 meses desde o anúncio oficial da China para a Organização Mundial de Saúde e 20 meses desde o anúncio oficial de pandemia, dia 11 de março de 2020, continuamos neste processo.

Na comunicação científica, saímos rapidamente dos anúncios de “potencial pandêmico” para uma pandemia. Logo se descobriu que o agente etiológico, o causador da doença, é um vírus respiratório. Atualmente, as pes-

quisas científicas vêm nos mostrando que o SARS-CoV-2 infecta e causa lesões em outras partes do organismo humano com consequências mais longas do que fora previsto.

Desde o anúncio do aparecimento da nova doença, foram (e seguem sendo) meses produzindo materiais que informam corretamente e contestam mentiras produzidas constantemente, confundindo a população e tornando mais difícil manter as pessoas seguras e com saúde. Vários são os enfrentamentos de comunicadores de ciência nesta pandemia, como a frustração do público diante da esperança de medicamentos que vencessem a doença rapidamente; estudos fraudados que se espalham como pragas; governos que apostam em algo que não funciona, enquanto ignoram medidas preconizadas pela OMS; a desinformação que se apresenta como um vírus comunicacional e exige um trabalho conjunto e acessível a diferentes públicos. O Blogs Unicamp também compartilha do desafio diário (e por vezes exaustivo) de se comunicar sobre a pandemia. Como um portal de Divulgação Científica entendemos o impacto da ciência e da comunicação na sociedade e, no caso da pandemia, sobre a saúde pública da população brasileira.

### **Blogs de Ciência da Unicamp e os Especiais temáticos**

Desde 2015, o portal do Blogs Unicamp reúne e disponibiliza gratuitamente conhecimento científico para um público não acadêmico, produzido por docentes, pós-graduandos e pesquisadores universitários, em especial da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Além do conteúdo produzido nos mais de 100 blogs por mais de 500 autores, o Blogs Unicamp organiza produções coletivas e colaborativas. Desde 2018, a iniciativa vem organizando “edições especiais” que são produções coletivas em torno de um tema (na prática, blogagens temáticas) – com edital de convite, data limite para inserção dos textos, site próprio, programação intensiva de lançamento e divulgação em redes sociais. Em geral, os especiais configuram-se como um evento que é colaborativo e festivo.

Em 2020, não esperávamos a produção de um especial sobre uma doença. Ainda, com o anúncio oficial de pandemia pela OMS em 11 de março e de fechamento da Unicamp no dia seguinte, a equipe administrativa e científica do Blogs Unicamp se reuniu virtualmente e decidiu que neste ano o especial não teria um tema relacionado a uma celebração. Mais do que nunca a divulgação científica nos parecia uma necessidade social urgente, que diante dos objetivos e missão do projeto, não poderíamos nos abster. Era emergencial nos envolvermos de forma dedicada ao tema da COVID-19, em todas as áreas de conhecimento.

## Apresentação

O Especial COVID-19 acompanha as demandas sociais por informação e, diferentemente de outras edições de especiais, não tem data para ser finalizado. A produção de conteúdos perma-necerá ativa enquanto for necessário abordar o tema. Essa decisão foi tomada no dia 14 de março quando já existiam alguns textos sobre COVID-19 em alguns blogs do projeto. O Blog Especial COVID-19 foi lançado no dia 21 de março. A princípio, convidamos todos os participantes do portal do Blogs Unicamp. Posteriormente, estendemos o convite a toda a comunidade da Universidade que estivesse trabalhando com pesquisas relacionadas à COVID-19 e ao SARS-CoV-2.

### O livro *Linha de Fundo*

Um pouco antes de completarmos um ano orbitando em volta do Sol, falando de COVID-19, decidimos que seria importante nos organizarmos para deixarmos registrado de forma organizada este nosso trabalho ao longo de um ano. Assim, começamos a elaborar este livro que agora apresentamos a vocês.

Este livro é um registro de como o nosso trabalho como divulgadores científicos amadureceu, com contradições, conteúdos que pareceram dados ou seguiram válidos e, fundamentalmente, foram revisitados inúmeras vezes – por nós e por leitores que acompanharam nossa jornada a quem agradecemos por nos acompanhar nessa jornada.

É uma obra que além da leitura, seleção e editoração do conteúdo do especial, exigiu uma preparação emocional. Não é um processo tranquilo, dado seu teor, frente a tudo o que enfrentamos em nosso cotidiano.

Elaborar este livro foi uma tarefa de muitas mãos: desde pesquisadores que escreveram os textos, até a equipe toda do Blogs de Ciência da Unicamp que tornou a dolorosa rotina de uma doença que ainda nos assola, motor para seguir informando com acurácia todos aqueles que buscavam sanar dúvidas, desbançar desinformações, compreender melhor a doença e seus efeitos no organismo e na sociedade.

O livro foi dividido em seis partes. Como introdução, apresentamos a *Linha do Tempo*, em que é possível analisar a progressão da doença no Brasil e os textos que foram sendo produzidos em relação a este avanço. Além disso, há o texto *Linha de Fundo*, no qual explicamos o papel da Divulgação Científica neste tempo e o significado do termo *Linha de Fundo* para nós.

Pensamos na leitura deste livro de duas formas, igualmente lineares:

- A primeira a partir de temáticas que foram se organizando e iniciam no primeiro capítulo e se findam no último.
- A segunda, seguindo a linha do tempo e entendendo de que forma os textos foram sendo pensados conforme a doença avançava. Para isso, a linha do tempo vai apresentando os capítulos um a um, de acordo com a semana epidemiológica da doença no Brasil.

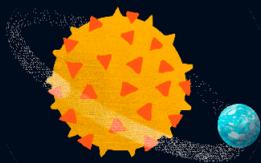
Nossa proposta com o livro foi organizar exatos 12 meses de trabalho. Selecionamos os textos que foram mais lidos, debatidos, comentados ao longo deste ano, tentando abranger o máximo de áreas possíveis:

- Na primeira parte do livro, *Quem é o Coronavírus? Sintomas, prevenção e diagnóstico*, apresentamos oito textos que explicam, desde as primeiras recomendações de *ficar em casa*, até como é o vírus SARS-CoV-2 química e geneticamente, passando pelos diagnósticos, como são feitas as pesquisas sobre o vírus e a doença e até a principal forma de prevenção não farmacológica até agora: o uso de máscaras!
- Na segunda parte do livro, *Checagem de Fatos ou dos excessos de desinformação e tentativas de combatê-la*, nove artigos apontam modos de pensar a desinformação, notícias falsas, *preprints* e argumentações científicas, frente a tudo isto. Para finalizar esta segunda parte, apresentamos o texto *A desinformação azeda sobre o limão na COVID-19*, que foi elaborado para combater uma notícia falsa no início da pandemia e tornou-se o texto mais lido do Especial, mantendo-se constantemente em primeiro lugar de leituras, diariamente. Este texto, além de escrito de forma intrigante e interessantíssima, é um lembrete e aprendizado sobre o funcionamento da desinformação em momentos de crise. Existem temáticas que seguem causando danos mesmo meses depois de serem lançadas, ou seja, a desinformação persiste circulando. As visitas constantes a este texto - que nos chegam via buscadores de navegadores da internet - indicam a relevância de repositórios que sejam facilmente localizáveis e referenciáveis.
- Em *A COVID-19 por dentro do corpo: imunidade, tratamentos e saúde* nos dedicamos a pensar sobre a relação entre o vírus e

nosso corpo, a produção de defesas no sistema imune e como este vírus afeta outros sistemas e órgãos que não apenas o sistema respiratório. É nesta parte do livro que também debatemos sobre a compreensão de testes e tratamentos a partir do organismo humano.

- Na parte quatro, *Vacinas: da produção às políticas públicas*, fazemos uma imersão sobre as vacinas, sua velocidade de produção, a relação com a ciência e o método científico, o debate sobre liberdade, Estado e população.
- *Para além do vírus e do organismo: Pandemia, Meio Ambiente e Sociedade* compõem a quinta parte deste livro. As doenças não são apenas efeitos orgânicos ou conjuntos de sintomas em um indivíduo. As doenças são sociais, possuem efeitos em uma determinada sociedade e podem se prolongar e afetar diferentes setores da sociedade. O ensino, a economia e a desigualdade social são alguns destes debates necessários. As relações da pandemia com o meio ambiente, como parte das crises que precisamos pensar enquanto sociedade, também se fazem presente nesta parte do livro.
- Por fim, para encerrar, apresentamos dois textos: o balanço de um ano convivendo com uma doença sem tratamento, com as drogas que foram idealizadas como potenciais - e pouco a pouco descartadas cientificamente. Além disso, no último texto, o artigo que foi elaborado por todos nós quando a pandemia completou um ano. Falamos das mortes e de nossa vida atravessada pela pandemia e das esperanças pela vacina, sem abandonar a gravidade de nossos atos, em um país que não priorizou a vida. Não foram números o que nos afetou, foi a vida em sua ausência.

Com o livro, apresentamos um panorama de um ano de trabalho, atravessado pela Pandemia de COVID-19, das dores e tristezas que nos acometeram, com a ciência e a divulgação científica sendo nosso rumo, trajetória, parceria constante. Continuamos aqui: **juntos**. ■



# Linha de Fundo

13 de outubro de 2021  
Ana de Medeiros Arnt

---

Revisão: Graciele Almeida de Oliveira  
Edição: Maurílio Bonora Junior

Pandemias são um risco iminente. Elas sempre estiveram aí, desde quando começamos a nos reunir em grandes centros e nos tornamos uma grande civilização. Algumas dizimaram cidades, enquanto outras conseguiram destruir nações e até partes de continentes. Não são atuais os avisos sobre estarmos a um passo de uma nova pandemia. Existe um monitoramento constante de vírus e bactérias com potenciais pandêmicos, que não debatemos em nossa sociedade de forma constante ou ampla.

Semana epidemiológica #141

## 12.719

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
169 óbitos registrados no dia (601.660 ao todo)

Se nos detivermos em doenças e vírus respiratórios, poderíamos começar citando a “gripe aviária” (H5N6 foi o último vírus anunciado, mas há outros Influenzas que também são mencionados), que seguidamente aparece em noticiários como preocupação tanto pelos prejuízos econômicos, quanto pelas infecções humanas (mesmo que poucas), por sua alta letalidade.

Quanto aos vírus da família do Coronavírus, a SARS, em 2003, foi talvez a mais preocupante das doenças com potencial pandêmico, por sua letalidade altíssima, tanto quanto a MERS, em meados de 2012. Ambas tiveram uma cobertura jornalística ampla, apontando riscos, biologia da doença e anúncios da Organização Mundial da Saúde.

O H1N1 é outro vírus causador de gripe que também foi preocupante e ocasionou, de fato, uma pandemia mais recente em 2009, antes da COVID-19. Com cerca de 18,5 mil óbitos entre 2009 e 2010 (que podem chegar a mais de 500 mil óbitos, segundo estudos do CDC), o H1N1 causou a primeira pandemia contemporânea largamente debatida, já em um mundo com internet, receitas de medicamentos via pesquisa on-line e desinformações correndo solta em sites nada confiáveis.

## Pandemia de COVID-19

Os últimos 19 meses – desde que foi deflagrada a pandemia de COVID-19 no mundo, pela OMS – não se tornaram mais fáceis por estudarmos a temática ou a história de endemias e pandemias. Ainda, estudar sobre saúde, relacionada à sociedade, nos faz entender que precisamos encarar nossas vidas de forma diferente.

Quando a pandemia de COVID-19 foi decretada, dia 11 de março de 2020, ou mesmo antes disso, já se falava sobre o trabalho fundamental da chamada “Linha de frente”: profissionais de saúde que atuavam em postos de atendimento ou em hospitais seriam muito afetados pelo risco do intenso contato. As atenções se voltavam para a necessidade de ficarmos em casa, diminuirmos contatos, praticarmos exacerbadamente a higienização das mãos, das compras, das roupas, de tudo o que vinha da rua. Todas as discussões eram sobre

como não lotar hospitais, aumentar capacidade de leitos, cuidarmos de quem era considerado “grupo de risco”.

Do outro lado, quem atua no campo da comunicação científica, também organizou-se prontamente para localizar estudos, debater resultados e notícias para abordar tanto novidades sobre a doença, quanto informações científicas seguras para um público amplo.

## **A Divulgação Científica na Pandemia e o Especial COVID-19**

A comunicação científica teria, em nosso país, muitos desafios que não imaginávamos na época em que montamos o Especial COVID-19. A equipe técnica, científica e administrativa do Blogs de Ciência da Unicamp (Blogs) decidiu elaborar o Especial nos primeiros dias de fechamento da Universidade Estadual de Campinas - dia 12 de março fechamos as portas, dia 14 de março fizemos a reunião da equipe com alguns textos que já estavam sendo escritos. Planejamos os conteúdos, distribuímos algumas tarefas e temáticas para pesquisarmos e elaborarmos textos e montamos um edital para nossos blogueiros do projeto.

A princípio, os números especiais do nosso projeto têm data limite para inserção de textos. Como a COVID-19 era algo fora do usual, decidimos que o Especial ficaria aberto à remessa de textos. Além disso, convidamos pesquisadores e pós-graduandos que não participavam do projeto como blogueiros fixos, para colaborar. O Especial COVID-19 foi lançado no dia 21 de março. Naquele momento nossa expectativa era de mantê-lo como “especial” enquanto durasse a pandemia, mas não imaginávamos que se estenderia por 19 meses (e seguimos contando...).

Ao todo, no Especial COVID-19, foram 280 textos produzidos, em todas as áreas de conhecimento, 118 autores em 19 meses de produção (que não se encerra com o lançamento desse livro). Ao longo deste ano de pandemia, realizamos uma imersão no mundo das vacinas e sua produção. Nunca debatemos tanto sobre vacinas, em tantos detalhes. E foi neste momento, entre o final de 2020 e início de 2021, quando

o caos da falta de oxigênio se instalava em uma crise imiscuída de crueldade e desespero, nosso país também mergulhava na esperança da chegada das vacinas para a população brasileira. A situação se agravava e anunciamos 300 dias de pandemia, amargurados e sem ar.

## O movimento Todos Pelas Vacinas

Em meio a tudo o que se anunciava, fomos convidados a integrar o movimento Todos Pelas Vacinas. Vários grupos de divulgação científica uniram-se em torno desta temática e elaboraram uma forte campanha de divulgação científica em prol das vacinas, em todas as redes sociais, lançada no dia 21 de janeiro.

A partir deste momento, o Blogs se viu imerso nesse grande coletivo de divulgação científica, que lutava no combate à desinformação como um conjunto maciço de pessoas que acredita na coletividade e sua potência. O movimento segue ativo, tendo realizado outra campanha no Carnaval de 2021, pintando o Sambódromo do Anhembi, produzindo um vídeo emocionante sobre a COVID-19 e o Carnaval, que teve suas festividades canceladas em nosso país. Além disso, também realizamos juntos recentemente uma campanha, Vacina No Grau, em setembro de 2021, destinada a jovens e adolescentes.

É importante dizer, ainda, sobre este movimento, que foi neste grupo que obtivemos apoio e força para seguir o trabalho de divulgação frente ao difícil período que viria pela frente. Ao fecharmos um ano de pandemia no mundo, no mês de março de 2021, estávamos imersos no colapso do sistema de saúde, preocupados, com familiares, amigos, colegas e conhecidos adoecendo, sendo hospitalizados, falecendo. Foi estudando e escrevendo para combater a desinformação que nos mantivemos juntos. Nada foi trivial, ou leve, nestes 12 meses iniciais, mas definitivamente grande parte do que fizemos foi possível, no pior momento da pandemia, por termos ingressado em um grupo tão acolhedor e que se apoiou tanto - pela empatia e pelos conhecimentos compartilhados.

Foi por acreditar no ideal do conhecimento científico acessível a todos que iniciamos nossa jornada na divulgação científica. Foi na dor e no luto que escrevemos ao longo dos dias e noites durante esta pandemia. Foi na empatia entre colegas que conseguimos suporte para seguir todos os dias.

Se por um lado os hospitais, postos de saúde e de vacinação estavam lotados, sendo cuidados por profissionais a quem nomeamos Linha de frente, por outro, foi no espaço da divulgação científica, em plataformas de mídias sociais diversas, que fomos nos constituindo o que chamamos, neste livro, de Linha de fundo.

## Linha de Fundo: Um giro de divulgação científica sobre a COVID-19

A linha de fundo se construiu nos espaços internos de casas, quartos ou escritórios dispersos pelo país, de um modo que, à revelia das dificuldades de confinamentos, com o cotidiano permeado de mensagens com notícias falsas, se negou à conformidade.

A conformidade é isto que se põe de acordo com uma determinada forma, aceitando-a. Se existe algo que a linha de fundo não fez ao longo da pandemia, foi situar-se na conformidade. A linha de fundo espreita, resiste, como permanência desgrenhada, que segue mambembe, embora coesa. Olhando assim, parece incoerência e desatino.

Eu costumo dizer que a divulgação científica, esta que se constituiu como linha de fundo da pandemia, é como as cigarras. Enquanto todos fervilham trabalhando (como as formigas, às vezes mais aglomeradas do que gostaríamos, mas sem condições de viverem diferente), mambembe que somos, cantamos. E cantamos, inicialmente, baixinho, isoladas. Logo mais escutamos um canto, depois mais um canto aqui e outro canto acolá, até formar um canto unísono e forte. Canto este, diga-se de passagem, que muitos reclamam, inclusive dizem não ser trabalho, tampouco trabalhoso, e tentam silenciar.

Há quem diga que o canto das cigarras é prenúncio de chuvas e que a primavera chega nas primeiras vozes escutadas pelo ambiente. Como este é um livro de divulgação científica, o rigor me obriga a dizer que a cantoria é a busca por acasalamento. Mas eu vou usar a licença poética da escrita para falar do nosso canto como metáfora do encontro e da potência deste encontro. A divulgação científica da pandemia, ou esta linha de fundo, se construiu ao longo deste ano como esta cantoria que se inicia sozinha, mas persiste no canto até que encontra outras vozes. E é no encontro destas vozes, as quais somos apenas algumas, que preenchemos espaços sociais, nos fazendo ouvir, à distância, e cada vez mais alto. Quando há esse encontro, nossas vozes, nossos cantos, se juntam em um som impossível de não ser ouvido, ou reconhecido como o que se é, e o que se quer ser: potência.

Compomos, junto com tantos outros grupos de divulgação científica (**com a certeza de não estarmos sozinhos**) uma linha que, lá do fundo das ações, não se deixa esmorecer em um país que enfrentou a pandemia de maneira aparentemente desgovernada (embora não seja esta a realidade). É um movimento, por trás dos acontecimentos. A linha de fundo, para cantar, espreita, observa, anota, estuda, dialoga, escreve, faz da voz e do conhecimento, rotina. Não que seja um coletivo de pessoas que concordam com tudo, de modo uniforme cantando sempre no mesmo tom. A grande coesão da linha de fundo, este movimento do inconforme, foi se manter na defesa da vida, da informação científica como prática cotidiana, do diálogo como constância. Estávamos no fundo, mas buscando (nesta cantoria inconforme e constante) ocupar cada instante e cada espaço possível. E, sem modéstia, nem arrogância, compreendendo nossos limites: ocupamos.

**Nota dos Editores:**

Na seção de agradecimentos, apontamos os principais grupos que nos acompanharam nesta trajetória, bem como toda a equipe do projeto Blogs de Ciência da Unicamp.

## Agradecimentos Especiais

Sabemos que temos um limite do que podemos fazer com nosso trabalho e que, infelizmente, vivemos em um país (e, muitas vezes, um mundo) que não colocou em prática algumas das políticas públicas de saúde, baseadas em ciência, que poderiam ter salvado muitas vidas. Vidas próximas a nós, diga-se de passagem (familiares, amigos, colegas: amores de nossas vidas).

Entretanto, ao longo deste “giro” de 12 meses (e até agora, completando 19 meses de pandemia) demarcamos nosso trabalho e nossas vozes, como projeto e como parte de um grupo gigantesco maior de divulgação científica. Nós estivemos presentes debatendo ciência com pessoas que buscavam informações científicas, que estavam em dúvida, inseguras quanto ao uso de medidas não farmacológicas, ao uso de medicamentos amplamente divulgados por aí, bem como sobre as vacinas, sua eficácia, segurança e necessidade - individual e coletivamente. Como linha de fundo, o Especial COVID-19 e este livro que fala de um giro ao redor do Sol, vivendo uma pandemia, ocupou espaços. Percebendo nossos limites e procurando rompê-los, dentro da nossa capacidade de atuação. Gostaríamos, para iniciar este livro (Ufa! Finalmente!), de agradecer nominalmente algumas pessoas que foram fundamentais para a construção deste material.

O Blogs de Ciência da Unicamp é um projeto de divulgação científica da Universidade Estadual de Campinas, cuja equipe técnica, científica e administrativa conta, atualmente, com 19 pessoas, grande parte de voluntários. Todavia, desde início de 2020, quando a pandemia foi anunciada, algumas pessoas estavam atuando conosco e, por motivos diversos, se afastaram da equipe fixa do projeto. Ao todo, trabalhando no período da pandemia até o momento, foram mais de 20 pessoas. Essa construção do livro não seria possível sem cada uma delas.

Além disso, na jornada também formamos um movimento lindíssimo, solidário, forte, potente, o Todos Pelas Vacinas. A reunião de diversos divulgadores para as campanhas e produções de conteúdo sobre vacinas nos emocionou diversas vezes. Aqui, neste espaço, também não poderíamos deixar de

mencionar o apoio, atuação conjunta, ideais vividos na prática com diversos grupos e divulgadores científicos, em especial: Observatório COVID-19, Rede Análise COVID-19, Grupo Infovid, UP Vacina, Projeto Divulgar, *Pretty Much Science*, Equipe Halo.

Não foi uma tarefa simples selecionar os textos que compuseram os capítulos deste livro.

Este livro foi escrito, organizado e pensado com muito carinho por toda a equipe do Blogs. Em junho de 2020 já tínhamos definido que montaríamos um livro a partir deste trabalho. Mas foi no início de 2021, quando a data de 1 ano de pandemia se fazia cada vez mais próxima, e real, que começamos a idealizar o material e planejar as escolhas e critérios para a organização final.

Iniciamos com uma seleção dos textos mais lidos, que despertaram mais comentários e maior interesse do público ao longo dos 12 primeiros meses da pandemia de COVID-19. Também priorizamos que todas as áreas que o projeto abrangesse fossem contempladas. Aliás, não deixamos de fora também as produções que fizemos com o estômago embrulhado, mãos trêmulas, chorando juntos por tudo o que passávamos, como é o caso dos textos que encerram este livro.

Debatemos muito se iríamos modificar os textos, a fim de atualizá-los, ou se deixávamos como foram publicados, juntamente com a data, ou a melhor forma de organizar este compilado. Por fim, decidimos trazer pequenas atualizações no formato de notas ao longo do texto. Também fomos inserindo os dados de casos confirmados na época de produção do capítulo. Isto foi nos dando a dimensão de todo o trabalho que foi sendo feito ao longo destes 12 meses. As temáticas foram se modificando, as demandas também. E com o tempo, nosso trabalho foi se moldando para se tornar o que é hoje, um esforço conjunto para superar, não só a pandemia, ou as campanhas de desinformação, mas para levar a ciência a todos, como um direito que todos nós, cidadãos, temos. ■



# Linha do tempo

Carolina Frandsen P. Costa

Revisão: Maurílio Bonora Junior

Média móvel de casos no BR na ocasião de publicação do capítulo



Registro: wccat/covid19br/1 DOI: 10.1539/5ca00eprint.362 FONTE DOS DADOS

30/1 OMS declara a COVID-19 como Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional (ESPII)

11/3 OMS decreta pandemia do novo coronavírus

22/3 Estado de São Paulo decreta quarentena no contexto da pandemia do COVID-19

1/4 Presidente sanciona a PL 9236/17 (Auxílio Emergencial)

16/4 Portaria do CFM condiciona uso de cloroquina e hidroxicloroquina a critério médico e consentimento do paciente

2020

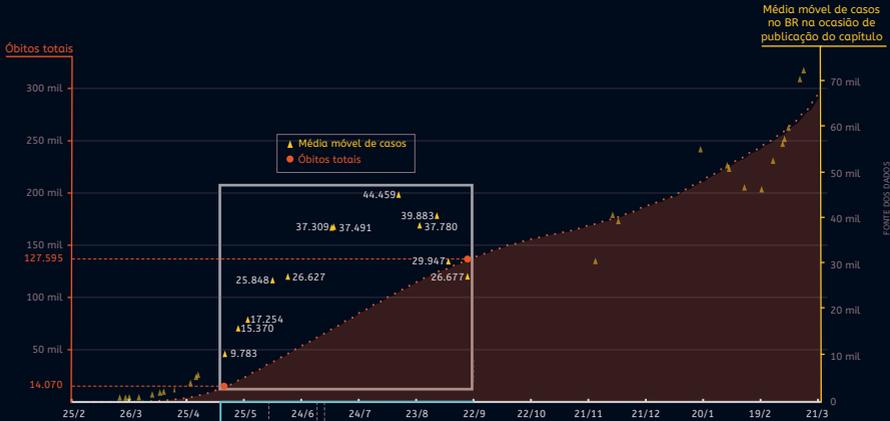
março

abril

## Capítulo

- 20/03 1 Ficar em casa para quê?
- 23/03 2 Química do Coronavírus
- 25/03 32 Como divulgar informações de prevenção do COVID-19 se a língua de seu país não é a sua?
- 30/03 36 Alguns questionamentos sobre governo, um vírus e a fome
- 06/04 10 A COVID-19 e o negacionismo
- 10/04 3 Sobre o período de incubação da doença e suas relações com a quarentena
- 10/04 9 Como se produz um resultado científico e o que isto tem a ver com a COVID-19?
- 10/04 17 A desinformação azeda sobre o limão na COVID-19
- 12/04 14 COVID-19 e os riscos da modernidade: modernização como causa e como consequência
- 17/04 13 Pandemia acelera produção e acesso a preprints
- 26/04 5 Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?
- 29/04 35 Alimentação em tempos de Isolamento Social
- 30/04 33 Desigualdade social e tecnologia: o ensino remoto serve para quem?





Média móvel de casos no BR na ocasião de publicação do capítulo

Repositório: wccat/covid19br | DOI: 10.15191/SCalO/rep.rta.3k2  
FONTE DOS DADOS

5/6  
OMS estende a recomendação de uso de máscaras para toda a população e orienta a confecção de máscaras caseiras

27/6  
Brasil anuncia acordo FioCruz-Astrazeneca para produção de vacina contra COVID-19 (único acordo federal de 2020)

2/7  
Sancionada lei que impõe obrigatoriedade do uso de máscaras de proteção individual

Capítulo

2020

maio

14/05 37 Da fatalidade epidemiológica à ferramenta de extermínio: a gestão necropolítica da pandemia

21/05 11 Os 7 tipos de Fake News sobre a COVID-19

junho

26/05 12 Como a desinformação tem atrapalhado nossa resposta à COVID-19

08/06 4 Sobre máscaras, testes e COVID-19

16/06 18 Meu teste deu positivo. E agora? Entendendo a sensibilidade e a especificidade dos testes diagnósticos

julho

09/07 24 Antibiótico contra vírus? O curioso caso da azitromicina contra a COVID-19

09/07 38 Como a Economia Social e Solidária pode ser a solução para esses novos tempos pós pandemia!

agosto

10/07 19 Casos assintomáticos e a transmissão da COVID-19

13/08 26 Sobre Vacinas, método científico e transparência na ciência

setembro

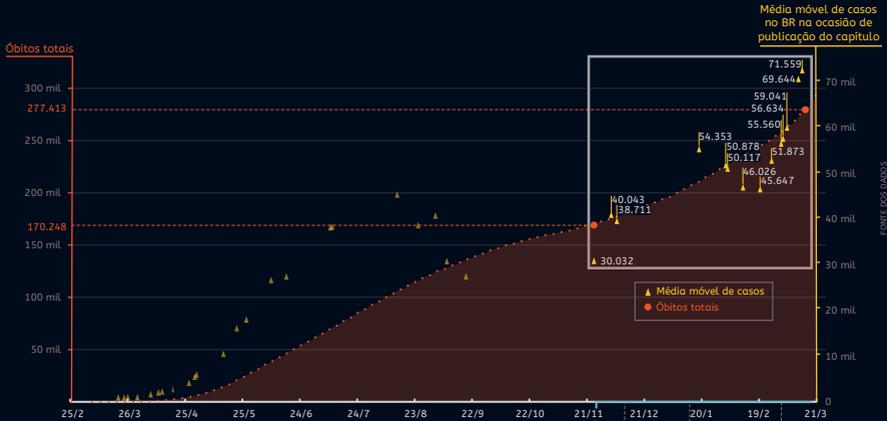
24/08 27 Vacinas: de onde vêm e para onde vão

02/09 25 Deus, hidroxiclороquina e unicórnios: é impossível demonstrar um negativo?

08/09 21 Covid-19: um exército invisível combatendo a doença!

18/09 7 E essa roupa diferente para fazer ciência serve para quê?





Reportório: wccat/covid19br-1 | DOI: 10.15191/SCalO/rep.rpt.3k2

17/1 Anvisa aprova uso emergencial das vacinas Coronavac e Astrazeneca  
08/12 Primeira pessoa vacinada fora de um ensaio clínico  
2/3 Brasil adere oficialmente à Covax Facility (OMS)

2020

novembro

24/11



Capítulo

28 Vacina, Estado e Liberdade: a manipulação do debate

dezembro

03/12



39 Surfando as crises globais: segunda onda da COVID-19 e ondas de calor

06/12



16 Por que você não deveria argumentar com radicais – o efeito “Backfire”

2021

janeiro

18/01



30 Vacinas: uma ação de Saúde Pública

fevereiro

01/02



20 Como é que um vírus que ataca o sistema respiratório, causa danos no cérebro?

02/02



8 O código genético

10/02



6 Como funcionam as máscaras N95 (PFF2)

19/02



15 Corrigindo boatos de forma estratégica

25/02



34 Não há ensino híbrido em período de pandemia

março

02/03



23 Qual a relação entre Naruto, anticorpos e tratamento de COVID-19?

03/03



31 Como a percepção do risco afeta nosso comportamento na pandemia?

05/03



29 P.1 e a CoronaVac: é verdade que não precisa mais vacinar? (Spoiler, precisa sim!)

11/03

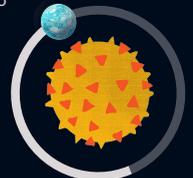


41 Não é um número

13/03



40 Um ano sem encontrar o tratamento de COVID-19





**\* Sobre semanas epidemiológicas:** as semanas epidemiológicas são indicados no início de cada capítulo deste livro. Os intervalos são definidos pelo Ministério da Saúde no Calendário Epidemiológico\*. Para o ano de 2020, as semanas vão de #1 até #53. Já em 2021, os números vão de #101 até #152. O primeiro dígito é utilizado para indicar que a semana corresponde ao ano de 2021. Em outras palavras, a última semana de 2020 é a #53, mas a primeira de janeiro de 2021 não é a semana #54, e sim a semana #101: 1 (ano 2021) 01 (semana do ano), e assim por diante.

\*<http://www.portalsinan.saude.gov.br/calendario-epidemiologico>

### Para saber mais →

- Abud, Carol Oliveira, and Luciano Pereira de Souza. Uso obrigatório de máscara facial para conter a COVID-19 no Brasil: limitação legítima ao direito fundamental de autodeterminação. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia* (Health Surveillance under Debate: Society, Science & Technology)–Visa em Debate 8, no. 3, 34–43, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22239/2317-269X.01651>
- Brasil. Conselho Federal de Medicina. Considerar o uso da cloroquina e hidroxicloroquina, em condições excepcionais, para o tratamento da COVID-19. *Processo-Consulta CFM nº 8/2020 – Parecer CFM Nº 4/2020*, de 16 de abril de 2020. Relator: Mauro Luiz de Brito Ribeiro. Disponível em: <https://sistemas.cfm.org.br/normas/visualizar/pareceres/BR/2020/4>
- Conselho Federal de Farmácia. *Venda de remédios sem eficácia comprovada contra a Covid dispara*. 2021. Disponível em: <https://www.cff.org.br/noticia.php?id=6197&titulo=Venda+-de+rem%C3%A9dios+sem+efic%C3%A1cia+comprovada+contra+a+Covid+dispara>
- Furlan, Leonardo, and Bruno Caramelli. *The regrettable story of the “Covid Kit” and the “Early Treatment of Covid-19” in Brazil*. *The Lancet Regional Health–Americas*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.lana.2021.100089>
- Governo do Brasil. *Brasil anuncia acordo para produção de vacina contra Covid-19*. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/06/brasil-entra-em-parceria-para-producao-de-vacina-contr-covid-19>
- World Health Organization. *Statement on the second meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee regarding the outbreak of novel coronavirus (2019-nCoV)*. 2020. Disponível em: [https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))

Parte

# 1



## Quem é o coronavírus?

Oito textos que explicam, desde as primeiras recomendações de ficar em casa, até como é o vírus SARS-CoV-2 química e geneticamente, passando pelos diagnósticos, como são feitas as pesquisas sobre o vírus e a doença e, até a principal forma de prevenção não farmacológica até agora: o uso de máscaras!

Sintomas, prevenção e diagnóstico



# 1 Ficar em casa para quê?

20 de março de 2020  
Ana de Medeiros Arnt e Rafaela da Rosa Ribeiro

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

## VERSÃO ANA ARNT DO FIM DE FEVEREIRO...

Enquanto estava viajando para um canto aqui na América do Sul nas minhas férias, eu acompanhava a situação do Corona, à distância. Tentava entender a gravidade da situação pelos jornais, entre alarmismos e uma calma latente (“*mas a letalidade não é baixa?*” Pensava eu...). Entre um café e outro, uma trilha aqui, uma parada em um lugar com internet ali, eu buscava acompanhar as notícias sem um empenho dantesco...

Semana epidemiológica #12

# 136

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
4 óbitos registrados no dia (11 ao todo)



Por outro lado, eu conversava com a Rafaela quase todos os dias! Mensagens bobas, sabe? De saudades, felicidade pela projeção da amiga na pesquisa, pelas fotos bonitas em redes sociais... Estas coisas que parecem, para muitos, fúteis e mundanas (e são mesmo, em muitos níveis!). Entre relatos de pesquisa e novidades de laboratórios, conversas comuns de amigas que, mesmo distante, seguem em contato.

Desde que pensamos em montar esta série de textos, olhando para trás, fizemos uma retrospectiva, que apresentamos hoje, a partir da narrativa e perspectiva dela, na Itália:

### Diário de uma pesquisadora na Itália:

1. Quando o vírus começou a aparecer na China, estávamos de olho. O grupo de pesquisa que eu participo estudou a primeira epidemia de SARS, em 2003, é normal acompanhar casos semelhantes e estar sempre atento.
2. O vírus chega na Itália! Um casal chinês que estava em Wuhan vem para cá, nós monitoramos a situação... Mas até este momento, nem imaginávamos o que estava por vir. Passam-se algumas semanas. Chega a notícia do paciente número 1, que não teve contato com alguém que esteve na China, nem ninguém infectado. *Como assim?!* De que forma isso poderia ter escapado do nosso radar?
3. Não há como não elaborar, no susto, teorias da conspiração diversas. Porém, hoje, sabemos que, em razoável silêncio, o vírus já estava em circulação comunitária.
4. Segundo a OMS, os pacientes que se encaixavam como suspeitos do Corona teriam que ter contato com pessoas que vieram de países com a doença, além dos sintomas. O paciente 1 não esteve em contato com alguém que estivera nos países de risco... A Itália, assim, descartou o paciente número 1.



5. Enquanto isso, no nosso laboratório, muita conversa, um pouco de piada, análises de textos e informações. Uma leveza extrema, as conversas fluíam entre análises.
6. De repente, opa! Em um piscar de olhos: o número de casos aumenta! De um dia pro outro, dobram! *Como assim?*
7. Carnaval chegou. Sim a doença estava aparecendo, mas estava tudo bem, estávamos monitorando e aprendendo sobre tudo o que ocorria. Eu, particularmente, fui à Veneza com a minha máscara (*lindíssima, inclusive!*). Está tudo tranquilo, posto fotos em redes sociais, converso com amigos do Brasil, que também estão no carnaval... Porém...
8. **Onze cidades fecham!** Carnaval cancelado! Isso mesmo: CANCELADO! **Lockdown!** O carnaval acabou no meio da praça. Simples assim: em um segundo eu estou de máscara, plena, rindo. No outro, a medida de conter o coronavírus é anunciada pelo microfone **no meio da festa na rua**.
9. **Medo**. Sim, não há outro modo de dizer. Eu estou em pânico de ficar presa em Veneza! Corro. Suspendo o resto da reserva do hotel, pego o trem e volto pra casa. Enquanto isso, uma amiga brasileira que está comigo, acha melhor ir pro Sul, porque lá a situação tá mais tranquila.
10. Volto para Milão, a vida parece normal no Norte, menos pânico que em Veneza (*Ufá!!! Que bom!!*). Lá tinha um caso confirmado (*Deus me dibre de ficar lá presa, sozinha*). Em Milão, ainda não há casos confirmados.
11. Dias depois, o medo vai dominando a mídia. Mil indicações de álcool em gel a todo instante. Eu acalmo meus amigos do Brasil que perguntam, falo que devem se preocupar com a Dengue e outras doenças tropicais. *“Calma, tá tudo certo, tem um certo exagero no ar”*, eu dizia. Mas enquanto isso...
12. Eu começo a mastigar artigos e relatórios da OMS, tanto para debater no grupo de pesquisa, quanto para discutir com as minhas amigas na Itália como poderíamos viver aquele momento. Quase numa tentativa de não assumir



que a gente tinha que ficar em casa mesmo! Eu ainda comento com algumas amigas brasileiras que tenho dúvidas se devo voltar ou não. É tudo muito incerto, sabe?

13. Minha amiga, que tinha ido para o sul? Fui visitá-la e logo após ela consegue pegar o último voo da Latam Itália-Brasil.
14. *Ah pronto! Bloquearam o Norte!* Eu fiquei pra trás...
15. Mas, ao mesmo tempo... Ainda dava para ir trabalhar, ir em restaurante... Eu usava álcool em gel e mantinha um metro de distância, como recomendado. Uma pena não conseguir mais ir visitar o lago. Sigo lendo os artigos, seguimos tentando entender tudo e debatendo a situação no laboratório.
16. Dois dias depois, é anunciado o fechamento completo da Itália. Um dia depois é anunciado o fechamento de todo o comércio, só ficando abertas farmácias e mercados.
17. O número de mortos aumenta, os médicos são infectados, faltam médicos para tratar as pessoas. O caos chegou enfim. *A gente parou!* De novo: **A GENTE PAROU!**

## Enquanto isso, na ponte Brasil-Itália das redes sociais...

A Rafa estava sã e salva em casa, mas sem ver pessoas, isolada no seu apartamento, lendo artigos sem parar e nos atualizando da situação, da gravidade dos números, das escalas de trabalho no laboratório e de como, aqui no Brasil, deveríamos proceder. E nessa altura, Rafa era sim, bem enfática nas recomendações de que não era um exagero e tudo aqui ia fechar também!

Já a Ana Arnt estava voltando às aulas depois das férias, questionando internamente se a amiga não estava exagerando, tentando ler relatórios internacionais e acompanhar os desdobramentos dos casos brasileiros, que já começavam a pipocar nos noticiários, redes sociais, canais de divulgação científica.



Pois bem, mal começou as aulas na Unicamp e: paramos! Segunda semana letiva, 15 minutos antes da reunião do Grupo de Pesquisa do PEmCie acontecer, veio a mensagem oficial. Logo após, tive aula na Pós-graduação. Enquanto isso a Rafaela já dizia no grupo que era isso mesmo, sem exagero, a gente tinha que parar!

## Por que isso está nesta série sobre o coronavírus?

Uma das grandes dificuldades de tudo o que está acontecendo é que estamos aprendendo enquanto a doença se desenvolve. E por ser uma doença que avança muito rápido na sociedade, em números, o quão severo era o problema e as razões de considerarmos severo, foram mudando (o que é bem normal no trabalho científico). A grande questão era: nós mudávamos nossa postura frente a tudo o que ocorria, literalmente, da noite para o dia!

Grande parte do aprendizado, além disso, vinha (e ainda vem) de artigos recém-publicados e de relatórios da OMS, sem tempo para debater com nossos colegas. Estamos aprendendo, estudando e divulgando o que sabemos, com um tempo muito curto – e isso não é exatamente o mais comum do dia a dia na Divulgação Científica e na produção científica... Mas vamos ao cerne da questão: ***Parar ou não parar?***

## Mais uma vez: fique em casa

Não cansaremos de falar isto: fique em casa se você puder, diminua a sua exposição em espaços públicos, não visite, cumprimente, beije ou abrace pessoas – especialmente aquelas que não estão cumprindo o isolamento social.

Se for possível, em sua casa, tente não compartilhar objetos como pratos e talheres. Se você mora com mais pessoas e precisa sair, tome todas as precauções já indicadas



em nossas redes sociais para manter as pessoas de sua casa sem contaminação também. ■

### Para saber mais

- [Vídeo em que Italianos falam para “o eles mesmos do passado” – 10 dias atrás.](#)
- [Entrevista de Rafaela Rosa-Ribeiro no jornal Estado de São Paulo](#)

Outros materiais:

#### CANAIS OFICIAIS BRASIL e MUNDO

- [Organização Mundial da Saúde](#)
- [Associação Brasileira de Saúde Coletiva](#)
- [Central of Disease Control and Prevention](#)

#### JORNAIS

- [BBC Brasil](#)
- [EL Pais](#)
- [Agência Lupa](#)

#### DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

- Blogs de Ciência da Unicamp  
[Especial COVID-19](#) | [Instagram](#) | [Twitter](#) | [Facebook](#)
- Rede Análise Covid-19  
[Site](#) | [Twitter](#) | [Instagram](#)
- Observatório COVID-19  
[Site](#) | [Twitter](#) | [Instagram](#)
- Todos Pelas Vacinas  
[Site](#) | [Twitter](#) | [Instagram](#) | [Facebook](#)
- Mellanie Fontes-Dutra  
[Twitter](#) | [Fios da Mell](#)
- Rafaela Rosa-Ribeiro  
[Instagram](#) | [Linktree](#)



# 2 Química do Coronavírus

23 de março de 2020  
Gisele Silvestre da Silva

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição: Maurílio Bonora Junior e Carolina Frandsen P. Costa  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

À luz do atual surto de um novo coronavírus (SARS-CoV-2), o Blog Quimikinha gostaria de compartilhar um breve histórico sobre a família coronavírus e sua estrutura macroscópica, destacando uma importante proteína que está envolvida no processo de infecção viral. Por último, vamos falar sobre pesquisa e desenvolvimento de agentes terapêuticos e vacinas para a COVID-19 e doenças relacionadas ao coronavírus humano.

Semana epidemiológica #13

# 239

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
9 óbitos registrados no dia (34 ao todo)



Este texto tem como objetivo fornecer uma breve visão geral das importantes contribuições da química no desenvolvimento de fármacos para o tratamento da COVID-19. Como sabemos, a química tem um papel fundamental a desempenhar na compreensão de tudo, desde a estrutura viral à patogênese, isolamento de vacinas e terapias, bem como no desenvolvimento de materiais e técnicas utilizadas por pesquisadores, virologistas e médicos [1].

## Família coronavírus

O coronavírus (CoV) é uma grande família de vírus, que causam doenças que variam do resfriado comum, às doenças mais graves. Em 11 de fevereiro de 2020, a Organização Mundial de Saúde nomeou a doença viral que se espalhou pelo mundo de **novo coronavírus 2019** (COVID-19) [2]. Isso porque já existiram outras espécies da mesma família viral que infectaram humanos. Por exemplo, em 2003, estava em circulação o vírus SARS-CoV-1, que provoca a Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS). Atualmente, ainda temos em circulação o vírus MERS-CoV, que causa a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS). No entanto, esse último vírus não se espalhou pelo mundo, tal como o que causa a doença COVID-19 (SARS-CoV-2). Para saber um pouco mais sobre temas relacionados à biologia molecular e curiosidade do coronavírus, recomendo o [conteúdo divulgado](#) pela bióloga Rafaela da Rosa Ribeiro que trabalha com a COVID-19 na Itália.

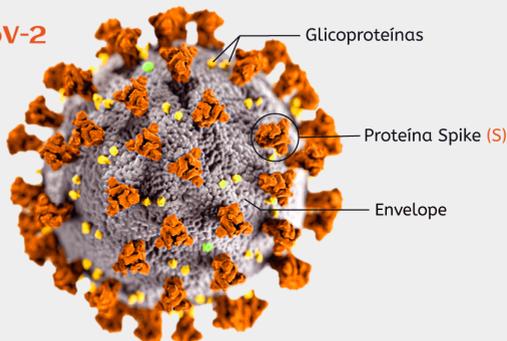
### Nota dos Editores:

Apesar da confusão, o nome da doença é "Doença do Coronavírus de 2019" (*Coronavirus Disease 2019*)

## Estrutura básica do coronavírus

Na sua superfície, o vírus contém importantes proteínas. Estas macromoléculas se encontram incorporadas na bicapa lipídica da superfície do vírus.

## SARS-CoV-2



### Nota dos Editores:

O nome da proteína *Spike* tem sido traduzido para o português como “espinho” ou “espícula”. Mas muitos se referem a ela simplesmente como “proteína S”.

Dentre as macromoléculas, se destaca a **proteína *Spike***, porque sua distribuição na superfície do vírus dá o formato de onde veio seu nome, e, sobretudo, pelo seu papel fundamental na infecção viral. O material genético do vírus (RNA) encontra-se no interior do nucleocapsídeo, um invólucro de natureza proteica [3].

Neste vídeo, produzido pelo grupo Biosolution, observa-se uma visão tridimensional do coronavírus, destacando sua constituição. Além disso, ele contém uma imagem do microscópio eletrônico de transmissão que mostra o SARS-CoV-2, o vírus que causa a COVID-19, isolado de um paciente infectado.

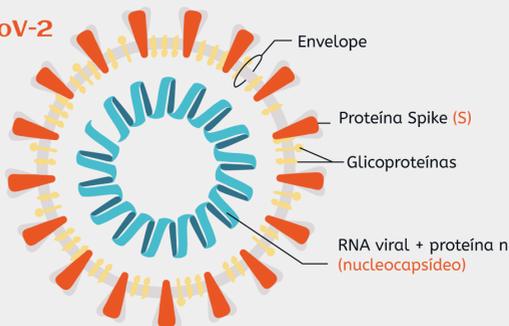
Adiante, vamos falar um pouco mais sobre como a estrutura da proteína *Spike* do coronavírus tem papel fundamental no processo de contaminação celular.

## Proteína *Spike* - presente de grego

A proteína *Spike* do SARS-CoV-2 é a responsável pelo nome característico do vírus, tal como vimos anteriormente, por causa da sua forma similar a um espinho, que confere um formato de coroa ao contorno do vírus. De forma bem resumida, a proteína *Spike* do coronavírus é uma máquina molecular multifuncional, que medeia a entrada de coronavírus nas células hospedeiras. Dessa forma, os mecanismos de entrada nas células são orquestrados por essa pro-

teína, que tem a capacidade de ligar-se aos receptores celulares e, também, medeiam as fusões da membrana célula-vírus.

### SARS-CoV-2



Entre todas as proteínas estruturais do SARS-CoV, a proteína *Spike* é o principal componente antigênico responsável por induzir uma resposta imune duradoura no hospedeiro, levando a produção de anticorpos neutralizantes e células de memória. Portanto, a proteína *Spike* do SARS-CoV tem papéis fundamentais na infecção viral e patogênese. Na sequência, um vídeo ilustrativo mostra como o vírus invade a célula ao ligar-se ao receptor que se encontra na superfície da sua camada lipídica.

Uma vez ligado ao receptor celular, o vírus entra na célula na forma facilitada e, portanto, protegido pelo sistema imunológico no interior da célula humana. É como se fosse um presente de grego. O receptor não entendeu que abriu a porta e colocou para dentro da célula um invasor.

Agora, dentro da célula, o vírus é livre para se replicar e liberar novas partículas virais de SARS-CoV-2 totalmente funcionais que repetem exponencialmente o ciclo. A estratégia mais comum adotada pelos pesquisadores é um ativo químico que possa interromper essa entrada celular e, dessa forma neutralizar o vírus, deixando-o acessível e vulnerável ao sistema imunológico humano. Portanto, a ideia geral no desenvolvimento de fármaco direcionado a COVID-19 é impedir a ação dessa importante proteína viral [4].

Para que a estratégia de impedir a entrada do vírus dentro da célula tenha sucesso faz-se necessário conhecer as



estruturas da proteína *Spike* e dos receptores. É a magnitude das interações químicas que ocorrem entre as partes envolvidas do receptor celular e do coronavírus que ditarão o sucesso dessa jornada na busca de novos medicamentos. Nesse contexto, a estrutura da glicoproteína *Spike* (S) de SARS-CoV-2 revela a arquitetura do principal agente de entrada viral nas células hospedeiras, ao mesmo tempo que fornece o desenho do futuro fármaco.

#### Nota dos Editores:

Atualmente já existem alguns medicamentos aprovados para COVID-19, entre eles antivirais e anticorpos monoclonais. Contudo, tais fármacos ainda são caros, de difícil acesso, e tem sido usados, principalmente, em casos mais graves e em ambiente hospitalar.

Além disso, a primeira vacina para uso contra a COVID-19 foi aprovada no final do ano de 2020, posteriormente à publicação do texto original.

#### Nota dos Editores:

Atualmente, foi demonstrado que a cloroquinona (ou cloroquina) e lopinavir não possuem qualquer eficácia na melhora da COVID-19, tendo sido descartados como formas de tratamento. O remdesivir foi o primeiro medicamento aprovado para o tratamento da COVID-19. Quanto ao arbidol, ainda estão sendo feitos estudos.

## Pesquisa e desenvolvimento de agentes químicos para o coronavírus

Indo direto ao ponto, não existem fármacos para o tratamento de pacientes com COVID-19.

O fato é que neste momento não há, no mercado, **nenhum fármaco** ou **vacina** direcionado para conter a ação do coronavírus (SARS-CoV-2). Uma variedade de medicamentos aprovados para outras indicações, bem como vários medicamentos em investigação, estão sendo estudados em várias centenas de ensaios clínicos em andamento em todo o mundo.

## Reposicionamento de fármacos

Dado o longo processo de desenvolvimento de novos medicamentos, a estratégia de reaproveitamento de medicamentos tornou-se uma das soluções escolhidas para o tratamento imediato de indivíduos infectados com SARS-CoV-2.

O reposicionamento ou reaproveitamento de medicamentos é uma abordagem para acelerar o processo de descoberta de medicamentos através da identificação de um novo uso clínico de um medicamento existente aprovado para uma indicação diferente. Nesse contexto, dentre alguns fármacos já conhecidos que são candidatos a tratar o COVID-19 tem-se o **arbidol**, **cloroquinona**, **lopinavir**, remdesivir, etc. [5].



## Cloroquina

### Nota dos Editores:

Este artigo foi retratado e retiramos das referências. Ressaltamos que não há qualquer fundamento científico para uso de cloroquina ou hidroxicloroquina para COVID-19.

Pesquisadores na França publicaram um estudo em que trataram 20 pacientes com COVID-19 com hidroxicloroquina [6]. Eles concluíram que o medicamento mostrava ação antiviral positiva, no entanto, não foi um estudo controlado randomizado e não relatou resultados clínicos, como óbitos. Em orientação publicada na sexta-feira, a Sociedade Americana de Medicina Intensiva disse que “não há evidências suficientes para emitir uma recomendação sobre o uso de cloroquina ou hidroxicloroquina em adultos gravemente enfermos com COVID-19” [7]. Diante das evidências controversas, ainda há muito caminho pela frente quanto ao uso satisfatório de cloroquina no tratamento de pacientes com COVID-19. Mais informações sobre os ensaios podem ser encontradas no portal [Clinical Trials](#).

## Ribavirina

A ribavirina é um medicamento antiviral aprovado pelo FDA, que é usado em combinação com outros medicamentos para o tratamento da infecção crônica pelo vírus da hepatite C e febres hemorrágicas virais. Produzindo uma atividade de amplo espectro contra vários vírus de RNA e DNA, a ribavirina é um nucleosídeo sintético de guanosina que interfere na síntese de mRNA viral. Atualmente, estudos recentes sugerem que a ribavirina em combinação com interferon ou lopinavir/ritonavir poderia ser eficaz para tratar a infecção por COVID-19 [5].

## Lopinavir

Atualmente, pelo menos nove ensaios clínicos sobre lopinavir/ritonavir estão em andamento na China. O resultado inicial sugeriu que o lopinavir e o ritonavir mostram atividade estimulante anti-COVID-19 *in vivo*, mas com efeitos colaterais intestinais [1]. No entanto, estudo em pacientes adultos hospitalizados com COVID-19 em seu estágio grave não demonstrou nenhum benefício significativo [8]. Adicionalmente, uma dose fixa da combinação anti-HIV, lopinavir-ritonavir, está atualmente em ensaios clínicos com arbidol ou ribavirina [5].

## Arbidol

O medicamento antiviral de amplo espectro arbidol, que funciona como um inibidor da fusão de células hospedeiras de vírus, entrou em um ensaio clínico para tratamento de SARS-CoV-2. O arbidol é capaz de impedir a entrada viral nas células hospedeiras contra o vírus influenza [5]. Será que o arbidol vai funcionar para o tratamento da COVID-19?

## Desenvolvimento de vacina

É crucial o desenvolvimento de vacinas seguras e eficazes para controlar a pandemia de COVID-19, eliminar sua propagação e, finalmente, impedir sua recorrência futura. Como o vírus SARS-CoV-2 compartilha homologia de sequência significativa com outros dois coronavírus letais, SARS-CoV-1 e MERS-CoV, as vacinas identificadas nessas patentes relacionadas aos vírus SARS e MERS poderiam facilitar o projeto de vacinas anti-SARS-CoV-2 [5].

A primeira dose da vacina contra o coronavírus denominada mRNA-1273 [5], desenvolvida pelos Institutos Nacionais de Saúde dos EUA (NIH) e pela equipe de pesquisa de doenças infecciosas da Moderna, foi administrada ao primeiro participante do estudo de Fase 1 em 16 de março de



2020. A vacina de mRNA se baseia em moléculas sintéticas de RNA mensageiro (mRNA) – que contêm as instruções para produção de alguma proteína reconhecível pelo sistema imunológico. A ideia é que a defesa do organismo reconheça essas proteínas artificiais como um corpo estranho, levando o corpo a combatê-lo. Se der certo, na presença do coronavírus, a célula terá desenvolvido a habilidade de identificar e combater o vírus real.

À luz do exposto, nota-se um esforço conjunto para desenvolver medicamentos e vacinas eficazes contra infecções de coronavírus existentes, futuros potenciais e outros surtos de vírus altamente patogênicos, a fim de reduzir os impactos na vida humana e nos sistemas de saúde em todo o mundo. Dado o processo oneroso e árduo envolvido no desenvolvimento clínico de medicamentos, o surto de COVID-19 destaca o valor do desenvolvimento de medicamentos antivirais de amplo espectro e a importância de aplicar abordagens inovadoras, como inteligência artificial, para facilitar a descoberta de medicamentos.

**Nesse momento, somos todos responsáveis pelo avanço da infecção do coronavírus.**

Fiquem em casa e evitem a transmissão do vírus!

## Mapa de coronavírus

### Nota dos Editores:

Estes números referem-se à publicação original em 23 de março de 2020. Na data de 13 de outubro de 2021, este número atualizado é de mais de 238 milhões de casos e mais de 4 milhões e 800 mil mortes, no mundo inteiro.

A **pandemia de coronavírus afetou** mais de 329.000 pessoas, segundo dados oficiais. Na manhã de segunda-feira, pelo menos 14.522 pessoas morreram e o vírus foi detectado em pelo menos 161 países, como mostram esses mapas. Para o rastreamento do surto global em tempo real, acesse o painel do jornal *The New York Times* [aqui](#). ■



Para saber mais →

1. ACS Publication. *Chemistry in Coronavirus Research: A Free to Read Collection from the American Chemical Society*. Disponível em: [https://pubs.acs.org/page/vi/chemistry\\_coronavirus\\_research#](https://pubs.acs.org/page/vi/chemistry_coronavirus_research#)
2. Liu, Wei, Hai-Liang Zhu, and Yongtao Duan. Effective chemicals against novel coronavirus (COVID-19) in China. *Current topics in medicinal chemistry* 20, no. 8, 603-605, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.2174/1568026620999200305145032>
3. ESRF. *Structural view of coronavirus cell entry and neutralisation*. 2020. Disponível em: <http://www.esrf.eu/UsersAndScience/Publications/Highlights/2012/sb/sb7>
4. Walls, Alexandra C., Young-Jun Park, M. Alejandra Tortorici, Abigail Wall, Andrew T. McGuire, and David Veesler. Structure, function, and antigenicity of the SARS-CoV-2 spike glycoprotein. *Cell* 181, no. 2, 281-292, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.058>
5. Liu, Cynthia, Qiongqiong Zhou, Yingzhu Li, Linda V. Garner, Steve P. Watkins, Linda J. Carter, Jeffrey Smoot et al. *Research and development on therapeutic agents and vaccines for COVID-19 and related human coronavirus diseases*. 315-331, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1021%2Facscentsci.0c00272>
6. Nota dos Editores: este artigo foi retratado e, portanto, retirado das referências finais.
7. Kupferschmidt, Kai, and Jon Cohen. WHO launches global megatrial of the four most promising coronavirus treatments. *Science* 22, 58, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abb8497>
8. Cao, Bin, Yeming Wang, Danning Wen, Wen Liu, Jingli Wang, Guohui Fan, Lian-guo Ruan et al. A trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe COVID-19. *New England Journal of Medicine*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001282>



# 3 Sobre o período de incubação da doença e suas relações com a quarentena

10 de abril de 2020  
Ana de Medeiros Arnt

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e Maurílio Bonora Junior.  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

A doença da COVID-19 vem nos impondo uma série de desafios cotidianos. Para nós, no sentido individual, já temos percebido que a doença no Brasil não são apenas números que se somam dia a dia. Já são nomes de conhecidos, amigos e familiares que viram estatística, ou não – dependendo da gravidade dos sintomas e se é necessário hospitalização. Nos casos mais severos, acompanhamos apreensivos internações e, muitas vezes e infelizmente, a despedida de longe dessas pessoas – por medidas sanitárias.

Semana epidemiológica #15

# 1.341

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
114 óbitos registrados no dia (1.073 ao todo)



Por outro lado, cientificamente, temos tentado compreender a doença em uma velocidade recorde, sem o tempo comum para revisar estudos e debatê-los com colegas da nossa área.

## Período de incubação, o que é isso?

Um dos artigos que nos chegou às mãos recentemente [1], aponta que “Nosso entendimento atual do período de incubação do COVID-19 é limitado”. Este estudo analisou o contágio e aparecimento de sintomas de 181 pessoas com infecção confirmada para SARS-CoV-2, ou também conhecido como Novo Coronavírus, antes de 24 de fevereiro deste ano, fora da província de Wuhan (China).

O período de incubação é o tempo entre o momento em que alguém se infecta pela doença, até o patógeno iniciar sua replicação (e a pessoa tornar-se infecciosa também). No caso da COVID-19, o período de incubação em média é de 5,1 dias.

Mas este período varia! Segundo a Organização Mundial da Saúde, o período de incubação da COVID-19 ocorre entre 1 e 14 dias. Este estudo, publicado por Lauer e colegas, mostrou que 2,5% das pessoas analisadas apresentaram sintomas em 2,2 dias após a infecção pelo vírus e 97,5% das pessoas apresentam sintomas em 11,5 dias.

## Qual a relevância deste debate para o combate à transmissão da doença?

Em geral, ao apresentar os sintomas da doença, o que temos chamado de estar sintomático, é associado à transmissão do patógeno (neste caso o vírus SARS-CoV-2). Entretanto, com as evidências mais recentes de transmissão do novo Coronavírus por pessoas levemente sintomáticas e, até mesmo, assintomáticas, foi possível observar que o período de incubação pode ser menor que o período de incubação estimado nos estudos. E isto tem implicações importantes tanto para a dinâmica de transmissão da doença, quanto para a implementação de estratégias de contenção de seu espalhamento na sociedade.



Se formos compreender que a partir do dia 1 de infecção (isto é: algumas horas após termos sido expostos ao vírus) nós já estamos, potencialmente, transmitindo esta doença até 15 dias após esta exposição, a projeção de isolamento preventivo seria 15 dias, no mínimo.

### Como assim, 15 dias no mínimo?

Sim. Considerando, por exemplo, que eu me infectei hoje, dia 10 de abril, e em 15 dias eu não apresentei qualquer sintoma, tudo indicaria que eu passei do período de incubação e, não serei mais um agente transmissor do vírus a partir do dia 25 de abril (aproximadamente e de acordo com o que temos de dados neste momento).

Todavia, a partir do primeiro sintoma – mesmo que muito leve – este tempo de isolamento precisa se prolongar a contar do primeiro dia de aparecimento do sintoma. Alguns estudos apontam evidências, por exemplo, de carga viral alta e um longo período de eliminação do vírus, em pacientes que apresentam sintomas críticos da COVID-19 por muitos dias após início do tratamento da doença (estes são os pacientes que precisam de internação hospitalar com tratamento em UTIs).

De modo geral, a fase infecciosa se prolonga, para aquelas pessoas que demonstram sintomas, até (no mínimo) 7 dias após o aparecimento do primeiro sintoma e (conjuntamente) 3 dias após cessarem a febre e mais algum sintoma que esteja ocorrendo (coriza, tosse, espirros, falta de ar, dor de cabeça...). O mais prudente, portanto, seria o isolamento total durante esta fase.

### Sobre isolamento social e espacial: qual a relevância disto?

Já falamos em alguns textos anteriores e seguiremos apontando esta medida como a principal ferramenta de estancar a transmissão da doença COVID-19! Os estudos sobre a transmissão e o período de incubação apresentados neste texto nos mostram que a transmissibilidade do vírus



pode iniciar-se muito brevemente após a infecção e varia entre as pessoas infectadas.

Estes estudos também apontam que a pessoa infectada segue contagiando outras pessoas por vários dias após os sintomas desaparecerem. Considerando que cerca de 85% das pessoas infectadas apresentam nenhum sintoma, ou sintomas muito leves (muitas vezes não sendo contabilizadas em países que não estão realizando testes em massa), não sabemos quando ou se fomos infectados. Mas neste caso podemos estar espalhando o vírus mesmo assim!

Dessa forma, o isolamento social e espacial é a medida mais segura, uma vez que prevê que tenhamos pouco contato entre pessoas, diminuindo a possibilidade de nos contagiarmos e contagiarmos outras pessoas.

**Nota dos Editores:**

Em outubro de 2021, o consenso científico indica que a transmissão pessoa a pessoa, via aerossóis é muito mais provável do que via objetos e superfícies contaminados.

Nosso contato com **objetos contaminados e não desinfetados**, ou com outras pessoas que estejam infectadas – mesmo sem apresentar sintomas e ou adoecimento aparentes – é a maneira mais rápida do espalhamento do vírus.

Infelizmente, o tempo de isolamento é longo e, sim, têm impactos na nossa vida psicológica, financeira e afetiva. Mas não existe outro modo seguro de minimizar os efeitos da disseminação do Coronavírus na sociedade enquanto não entendermos melhor os outros aspectos desse vírus.

## Mais uma vez: fique em casa

Não cansaremos de falar isto: fique em casa se você puder, diminua a sua exposição em espaços públicos, não visite, cumprimente, beije ou abrace pessoas – especialmente aquelas que não estão cumprindo o isolamento social.

Se for possível, em sua casa, tente não compartilhar objetos como pratos e talheres. Se você mora com mais pessoas e precisa sair, tome todas as precauções já indicadas em nossas redes sociais para manter as pessoas de sua casa sem contaminação também. ■



Para saber mais 

- Lauer, Stephen A., Kyra H. Grantz, Qifang Bi, Forrest K. Jones, Qulu Zheng, Hannah R. Meredith, Andrew S. Azman, Nicholas G. Reich, and Justin Lessler. The incubation period of coronavirus disease 2019 (COVID-19) from publicly reported confirmed cases: estimation and application. *Annals of internal medicine* 172, no. 9, 577-582, 2020 Disponível em: <https://doi.org/10.7326/M20-0504>
- Li, Ruiyun, Sen Pei, Bin Chen, Yimeng Song, Tao Zhang, Wan Yang, and Jeffrey Shaman. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science* 368, no. 6490, 489-493, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abb3221>
- Liu, Yang, Li-Meng Yan, Lagen Wan, Tian-Xin Xiang, Aiping Le, Jia-Ming Liu, Malik Peiris, Leo LM Poon, and Wei Zhang. Viral dynamics in mild and severe cases of COVID-19. *The Lancet infectious diseases* 20, no. 6, 656-657, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30232-2](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30232-2)



# 4 Sobre máscaras, testes e COVID-19

08 de junho de 2020  
Samir de Deus Elian Andrade

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Máscaras e testes são necessários para evitar a transmissão assintomática do SARS-CoV-2 liberado em aerossóis e gotículas. Esse é o resumo do artigo publicado na respeitada revista *Science*, do dia 27 de maio de 2020. Trata-se de um artigo que coloca em perspectiva as medidas para a redução da transmissão do SARS-Cov-2 por meio de testagem e do uso máscaras pela população. Uma análise necessária... principalmente aqui no Brasil, onde os dirigentes estão tirando a população da quarentena em pleno momento ascendente da curva de casos!

Semana epidemiológica #24

# 25.848

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
863 óbitos registrados no dia (37.393 ao todo)

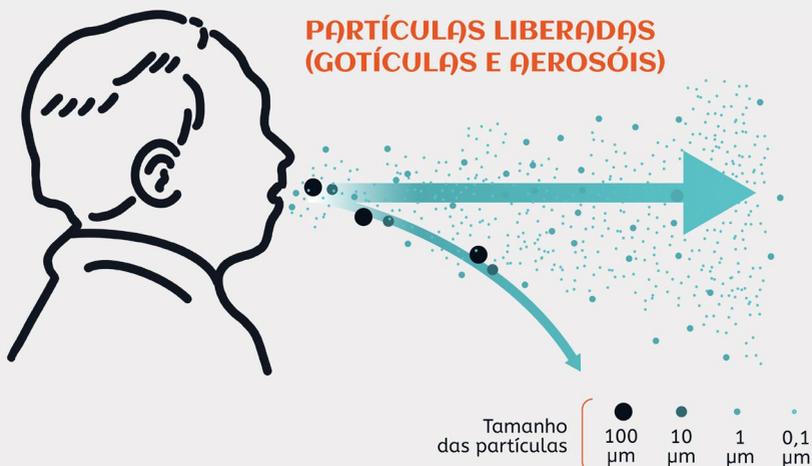
Ao respirarmos, falarmos, tossirmos ou espirrarmos acabamos liberando gotículas e aerossóis. Se estamos com alguma infecção respiratória viral, vírus vão estar contidos ali.

**Nota dos Editores:**

1 micrometro ( $\mu\text{m}$ ) é igual a 1/1000 de milímetro.

**Aerossóis** são partículas muito, muito pequenas, são menores que cinco **micrômetros** ( $\leq 5 \mu\text{m}$ ) enquanto as gotículas possuem mais de cinco-dez micrômetros ( $> 5-10 \mu\text{m}$ ).

Um conjunto combinado de fatores (tamanho da partícula, velocidade que a partícula é liberada, gravidade, evaporação) vai determinar a distância percorrida e o tempo que a partícula permanecerá no ar. De forma simplificada, gotículas caem no solo mais rápido do que evaporam, permitindo assim uma maior taxa de contaminação de superfícies. Os aerossóis, por sua vez, permanecem mais tempo no ar e podem ser transportados por longas distâncias, permitindo uma maior taxa de contaminação por inalação. Além disso, a inalação de partículas menores pode estar relacionada à gravidade da doença (aerossóis muito pequenos, poderiam chegar diretamente às regiões mais profundas dos pulmões, onde o sistema de defesa atua mais vagorosamente, causando uma doença mais grave).



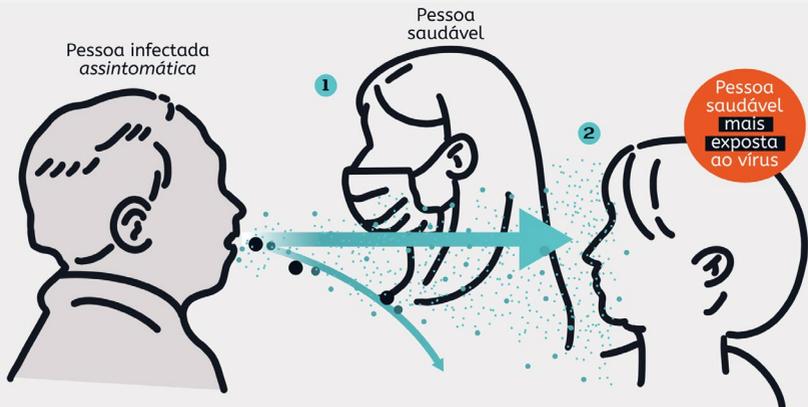


Para efeito de comparação, uma gotícula grande de 100  $\mu\text{m}$  (em azul mais escuro na escala da figura), atingiria o chão em 4,6 segundos e uma distância de quase 2,5 metros, enquanto uma partícula de aerossol de 1 $\mu\text{m}$  (pequenos pontos azuis) poderia permanecer no ar por cerca de 12 horas. Além disso, tosses e espirros intensos podem lançar as gotículas por mais de 6 metros (os aerossóis podem ir ainda mais longe). Estima-se que uma pessoa com COVID-19 falando alto por 1 minuto pode gerar mais 1.000 partículas de aerossóis, o que poderia levar a liberação de mais de 100.000 partículas virais de SARS-CoV-2!

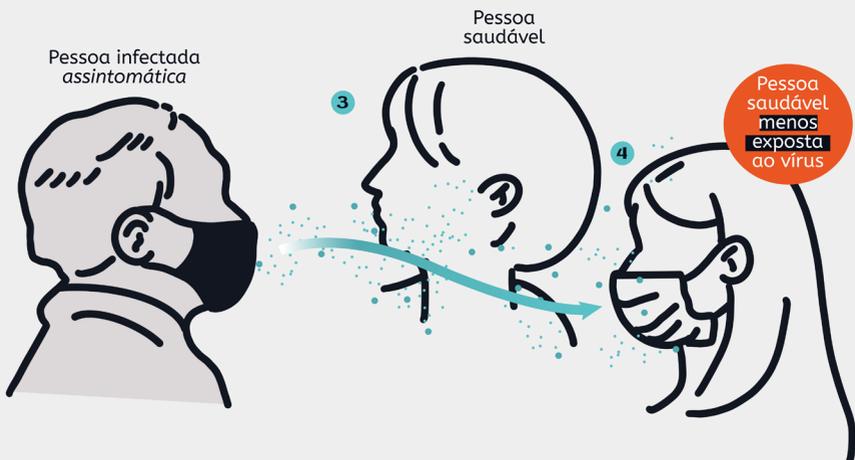
Há, ainda, diferenças na densidade de partículas virais no ar em ambientes abertos e fechados. Apesar de ainda termos poucos estudos sobre taxa de transmissão de SARS-CoV-2 ao ar livre, as concentrações ali são mais rapidamente diluídas, além de que o SARS-CoV-2 pode ser inativado por radiação UV da luz do sol, provavelmente seja sensível a altas temperaturas ambientes, bem como à presença de aerossóis atmosféricos que ocorrem em áreas muito poluídas. Porém, ao mesmo tempo, os vírus podem se prender a outras partículas presentes no ar, como poeira e poluição e, assim, aumentar sua dispersão (distância e tempo no ar). Observou-se, por exemplo, que pessoas que vivem em áreas muito poluídas apresentam maior COVID-19 com sintomatologia mais grave.

As máscaras surgem como uma barreira importante, uma vez que o seu uso reduz a probabilidade e a gravidade da COVID-19 e reduz significativamente as concentrações de SARS-CoV-2 liberadas no ar. As máscaras também podem proteger os indivíduos não infectados das partículas liberadas e contaminadas com SARS-CoV-2 presentes no ar. Na figura a seguir, vemos as 4 situações diferentes na qual pessoas saudáveis podem entrar em contato com o vírus liberado por uma pessoa infectada assintomática.

- (1) Pessoa infectada assintomática sem máscara e pessoa saudável com máscara;
- (2) Pessoa infectada assintomática e pessoa saudável, AMBAS SEM máscara – situação em que a pessoa saudável se encontra mais exposta ao vírus:



- (3) Pessoa infectada assintomática com máscara e pessoa saudável sem máscara;
- (4) Pessoa infectada assintomática e pessoa saudável, AMBAS COM máscara – situação em que a pessoa saudável se encontra menos exposta ao vírus:





#### Nota dos Editores:

Estudos recentes indicam que máscaras de pano são barreiras físicas e são melhores do que não usar máscara. No entanto, máscaras cirúrgicas oferecem maior proteção. Atualmente, em ambientes fechados, tem sido recomendado o uso de máscaras do tipo PFF2.

Alguns estudos identificaram a eficiência de filtragem de aerossóis por **máscaras caseiras**. Quando feitas com materiais adequados e bem ajustadas ao rosto, obteve-se resultado semelhante ao de máscaras médicas (mas ainda precisamos de mais estudos para essa confirmação). Acontece, porém, que a universalização da proteção que o uso correto das máscaras caseiras deveria trazer, não ocorre como deveria. É só olhar pela janela de casa e ver que nas ruas as pessoas estão andando com máscara frouxa, ou sem máscara, ou com a máscara no queixo ou pescoço, ou com o nariz exposto... ou seja: a proteção não está funcionando!

Outro ponto importante a ser levantado é que nas infecções respiratórias mais comuns, as transmissões dos vírus ocorrem por meio das partículas liberadas em tosses ou espirros de indivíduos sintomáticos. Porém, para a COVID-19 o que está sendo observado é um pouquinho diferente: **a transmissão parece ocorrer principalmente pela liberação de aerossóis durante a fala ou a respiração de indivíduos contaminados**, mas que não apresentam sintomas (indivíduos assintomáticos) – ainda que estes venham a desenvolver os sintomas depois.

O que expusemos neste texto é muito importante, pois é o que deve guiar a maneira que devemos agir para reduzir a transmissão do vírus. O que deveria ser muito simples, uma vez que são dois os principais pontos que devem ser observados, acabam tornando-se muito difícil, uma vez que depende da cooperação e bom senso da população e boa gestão dos nossos governantes:

Precisamos: (1) de medidas que reduzam a liberação de aerossóis (uso **CORRETO** de máscaras com boa taxa de filtração); e (2) realizar testes para saber quem são os indivíduos contaminados assintomáticos. Assim, teremos dados reais para que os governos possam elaborar políticas públicas/estratégias pensadas com cuidado para essas pessoas e que visem evitar a disseminação da COVID-19.

Em Wuhan, cidade que foi o epicentro inicial da COVID-19, por exemplo, ao iniciar o processo de saída da quarentena foram detectados novos casos da doença. O medo de



que uma nova onda da doença surgisse levou as autoridades locais a realizarem um grande movimento para testarem toda a população. Foram mais de 9,9 milhões de testes realizados, com a identificação de 300 casos de portadores assintomáticos do vírus. O custo dessa ação foi de aproximadamente 126 milhões de dólares.

Pelo jeito algo parecido aqui no Brasil vai ser muito difícil... ■

Para saber mais ➔

1. Prather, Kimberly A., Chia C. Wang, and Robert T. Schooley. T. Schooley. Reducing transmission of SARS-CoV-2. *Science* 368, no. 6498, 1422-1424, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abc6197>
2. Reuters. *Testes em massa em Wuhan registram 300 portadores assintomáticos de coronavírus, mas nenhum novo caso.* 2020. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/saude-coronavirus-wuhan-testes-idLTAKBN2391LM>



# 5 Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?

26 de abril de 2020  
Maurílio Bonora Junior e Ana de Medeiros Arnt

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Em tempos como os atuais, temos visto muitos termos técnicos específicos na mídia e em notas de instituições que falam tanto da doença COVID-19, quanto do SARS-CoV-2 (o novo Coronavírus), quanto de sintomas e testes de diagnósticos.

Semana epidemiológica #18

# 3.432

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
211 óbitos registrados no dia (4.301 ao todo)



Em meio a todas estas informações, embora nos habituemos a ver os termos, não necessariamente compreendemos do que se trata. Em especial sobre os diagnósticos da doença, temos visto que há mais de um tipo de teste possível de ser feito.

A Força Tarefa da Unicamp anunciou que fará o teste chamado RT-qPCR, o qual foi considerado o principal teste de COVID-19 pela Organização Mundial da Saúde [1]. Este texto busca explicar um pouco melhor sobre este teste e, também, o motivo pelo qual ele é importante no diagnóstico da doença.

### Por que a Organização Mundial de Saúde indica o RT-qPCR como o principal diagnóstico?

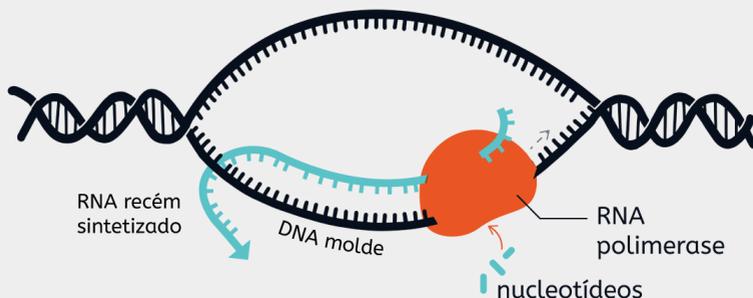
O diagnóstico feito pela técnica RT-qPCR foi preconizado para se realizar o diagnóstico do COVID-19 em pacientes suspeitos por ser capaz de verificar a presença de até mesmo uma única cópia do material genético do vírus (como veremos em seguida) e, também ser uma técnica amplamente estabelecida dentro de laboratórios de biologia molecular ao redor do mundo. Isto é, por ser uma técnica que grande parte dos laboratórios do mundo inteiro já conhece o protocolo e que é usado de maneira usual em suas pesquisas.

### E o que significam estas siglas? O que é, afinal, uma PCR e uma RT-PCR?

Desde quando foi criada até os dias atuais, as técnicas de PCR têm sido usadas em uma grande gama de pesquisas científicas, desde estudos sobre expressão gênica à detecção de variações genéticas dentro de uma população. Vamos compreender um pouco mais das etapas desta técnica e porque ela é importante para a detecção do novo Coronavírus?

A PCR é a sigla que significa, em português, **Reação em Cadeia de Polimerase**. É uma técnica de biologia molecular muito usada para analisar a presença ou ausência de um

gene no DNA de um ser vivo. **Polimerase** é a enzima responsável, dentro das células, por catalisar a adição de novos nucleotídeos a uma cadeia de DNA ou RNA. Isto é, ela proporciona agilidade e eficácia na duplicação ou transcrição de moléculas de DNA ou RNA.

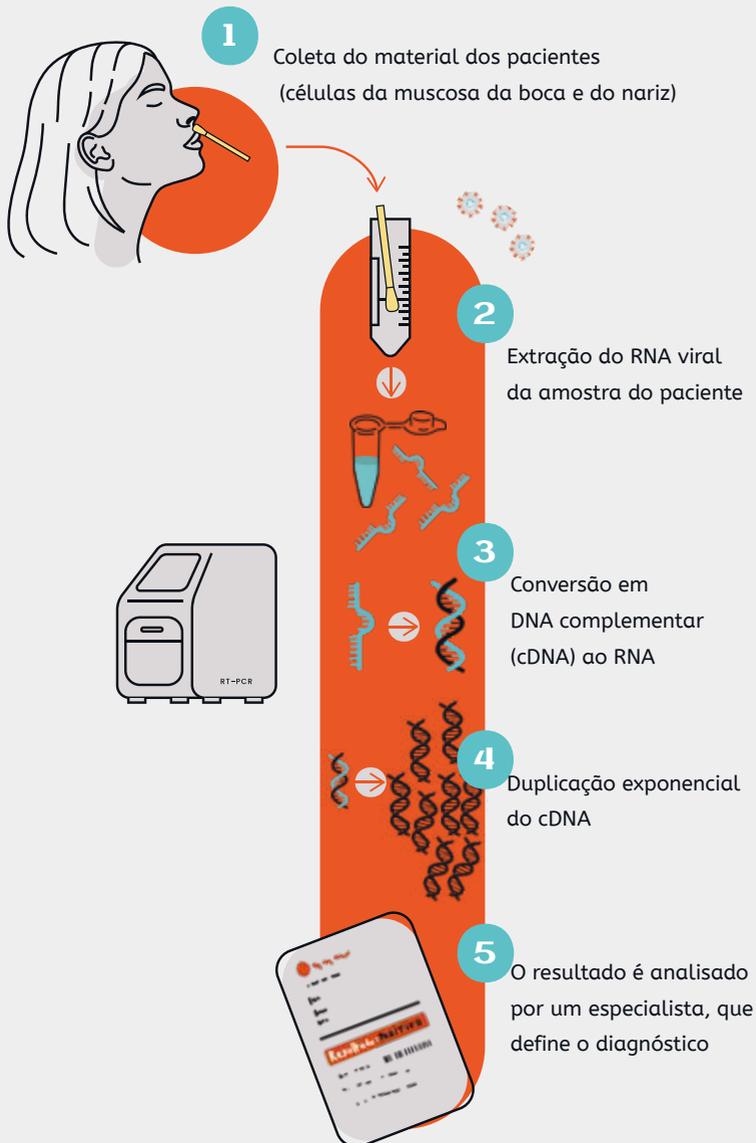


Ao usarmos a enzima polimerase em uma reação em cadeia, dentro de um ambiente controlado (tal como na técnica que estamos explicando), conseguimos “amplificar” o material genético de uma amostra coletada. Isto é, conseguimos multiplicar o número de material a partir de uma pequena quantidade de DNA ou RNA e, assim, analisar a presença de trechos específicos – como a de vírus, por exemplo.

A técnica PCR acontece com a adição de várias moléculas diferentes, para desempenhar papéis definidos na identificação do material genético que queremos multiplicar.

Para realizar a PCR, nós misturamos: uma enzima capaz de duplicar o DNA, resistente a altas temperaturas; bases nitrogenadas (os “tijolos” que formam o DNA); *primers* (pequenos moldes de RNA que grudam no começo do gene ou segmento gênico de interesse) e, por fim, o DNA do organismo que se quer analisar. Ao submetemos todos estes elementos a ciclos de altas e baixas temperaturas, somos capazes de multiplicar de forma exponencial a quantidade de cópias daquele pedaço de DNA que temos interesse.

## Quais são as etapas dos testes diagnósticos da COVID-19 que a Força Tarefa da UNICAMP irá realizar?





No caso de um teste diagnóstico, ao se aplicar esta técnica, saberemos se existe o DNA do organismo (vírus) que estamos tentando detectar, após executar outra técnica chamada eletroforese em gel de agarose/poliacrilamida, que permite a visualização dos trechos de material genético que foram multiplicados. Isto é, se a pessoa está infectada, o DNA em questão será amplificado e o diagnóstico será **positivo** (mas ainda não é deste protocolo que se trata o diagnóstico do Coronavírus! **Calma que chegaremos lá!**).

O DNA e o RNA possuem pequenas diferenças, quimicamente. O SARS-CoV-2, que é o patógeno que queremos analisar em nossas amostras, é um vírus cujo material genético é uma molécula de RNA. E isto faz diferença no protocolo que temos que estabelecer... para isso, usamos a técnica RT-PCR, que é a **Reação em Cadeia de Polimerase de Transcrição Reversa**.

A grande diferença da PCR para a RT-PCR é que antes de fazermos todo o processo dito acima, nós pegamos o RNA do vírus e convertemos em um DNA complementar a ele mesmo, o chamado cDNA, (um processo que ficou famoso quando o HIV começou a ser estudado) e adicionamos esse cDNA a reação, no lugar do DNA genômico do organismo.

### **E, por fim, qual a diferença para o RT-PCR quantitativo (RT-qPCR)?**

Geralmente, as RT-PCR estão associadas à PCR quantitativa. Este processo nos permite saber quanto um gene ou o material genético de um vírus ou patógeno dentro da célula está sendo produzido.

Nesse modelo, um fluoróforo (uma molécula capaz de emitir luz) é preso a uma sonda que se liga ao gene ou pedaço de DNA de interesse. Enquanto essa molécula fluorescente estiver ligada a essa sonda, a sua luz não é emitida, mas uma vez que ela é solta, a molécula começa a emitir fluorescência.

Quando a enzima responsável por duplicar o DNA chega a esse segmento onde a sonda está ligada ela corta-a, liberando o fluoróforo, que começa a emitir luz [2]. A partir de um sensor na máquina onde está acontecendo essa reação, somos capazes de captar a luz emitida pelo fluoróforo a



cada ciclo de duplicação do DNA, e por fim, quantificar sua expressão.

No começo da reação, há poucas cópias do DNA de interesse, e dessa forma a fluorescência emitida é pouca, mas com o passar dos ciclos, onde 2 cópias se tornam 4, 8, 16, e assim por diante de forma exponencial, a quantidade de luz emitida cresce também de forma exponencial e somos capazes de contar a quantidade inicial de moléculas que tínhamos no começo.

Todo este processo demora algumas horas, normalmente. No entanto, estamos vivendo um período atribulado, com muitos testes sendo solicitados simultaneamente. Por enquanto, a FT-Unicamp tem a previsão de disponibilizar o resultado dos testes entre 24 e 48 horas. Mas este tempo pode aumentar dependendo da demanda que tivermos durante toda a pandemia. ■

#### Para saber mais →

1. Organização Mundial da Saúde. *Coronavirus disease (COVID-19) technical guidance: Laboratory testing for 2019-nCoV in humans*. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/10665-331501>
2. Arya, M., Shergill, I. S., Williamson, M., Gommersall, L., Arya, N., & Patel, H. R. Li R, Pei S, Chen B, et al. Substantial undocumented infection facilitates the rapid dissemination of novel coronavirus (SARS-CoV-2). *Science*. 368(6490):489-493, 2020. Disponível em: [doi:10.1126/science.abb3221](https://doi.org/10.1126/science.abb3221)



## 6 Como funcionam as máscaras N95 (PFF2)

10 de fevereiro de 2021  
Eduardo Akio Sato

---

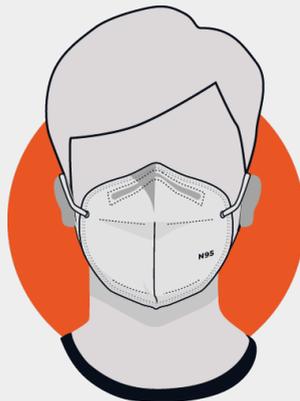
Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

As máscaras N95 se provaram grandes aliadas no combate a pandemia de COVID-19, sendo um equipamento de proteção essencial para os profissionais da saúde. Mas você sabe como elas funcionam? O mecanismo por trás dos processos de filtração é uma excelente aplicação da Física no nosso cotidiano!

Semana epidemiológica #106

# 46.026

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.361 óbitos registrados no dia (235.081 ao todo)



### Nota dos Editores:

No início de 2021 se falava muito ainda em máscaras N95, que é a terminologia internacional. No Brasil, atualmente, temos usado a terminologia brasileira, PFF2, que é a sigla para Peça Facial Filtrante do tipo 2.

Uma primeira intuição nos diz que o tecido atua como uma espécie de “peneira”, assim as partículas não conseguiriam passar pelas frestas das fibras do tecido, porém a **N95** não funciona assim! Ela é pensada para barrar tanto partículas grandes quanto pequenas.

Talvez você já tenha visto insetos ou lagartos andando sobre a água. Isto acontece devido à chamada “[Forças de Van der waals](#)”, uma fraca força de escala molecular bastante importante na Química. Essa mesma força faz com que o material particulado, que tente passar pelo filtro da máscara, grude em suas fibras não permitindo sua passagem. Logo, a máscara é mais parecida com uma teia de aranha do que uma peneira.

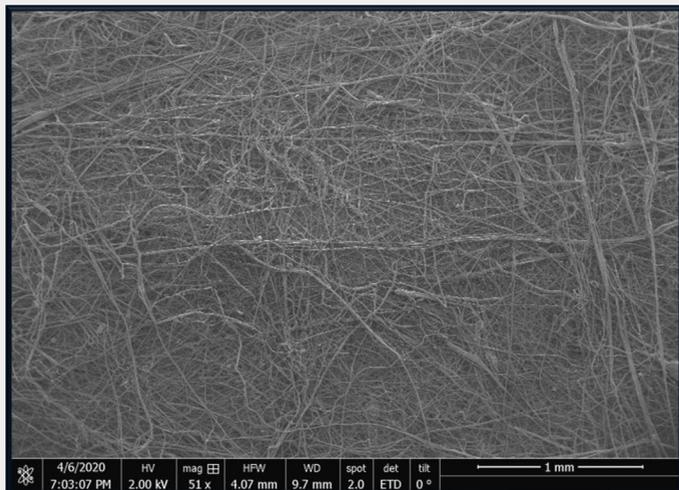


Imagem de microscopia eletrônica de um filtro da máscara N95.

Fonte: *Okinawa Institute of Science and Technology*

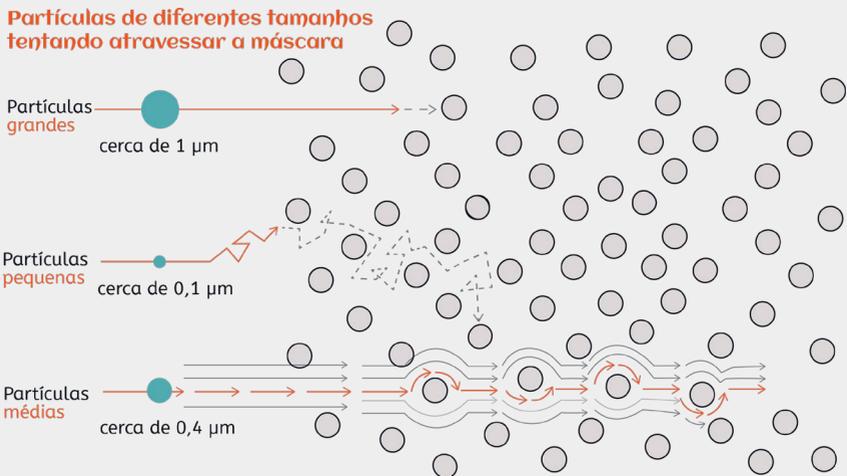
	4/6/2020	HV	mag	HFWD	WD	spot	det	tilt
	7:03:07 PM	2.00 kV	51 x	4.07 mm	9.7 mm	2.0	ETD	0 °

1 mm

Para aumentar a chance de filtragem, as N95 possuem várias camadas de fibras, o que aumenta bastante a probabilidade de uma partícula encontrar uma fibra em seu caminho. Partículas grandes (cerca de 1 micrômetro) não tem sua trajetória muito afetada pelo fluxo de ar e costumam se locomover em linha reta, com altas probabilidades de grudar no filtro.

Partículas pequenas (cerca de 0,1 micrômetro) se chocam a todo momento com as moléculas do ar, realizando um movimento aleatório conhecido como movimento browniano. Esse movimento, que pode ser imaginado como o caminhar de um bêbado, aumenta a probabilidade dessas partículas encontrarem uma fibra e serem filtradas.

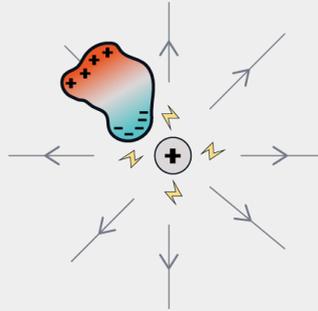
O maior problema são as partículas de tamanho intermediário (aproximadamente 0,4 micrômetros), pois essas costumam seguir o fluxo de ar e podem acabar escapando da filtragem. Lembre-se que o fluxo de ar sempre existe, pois o usuário da máscara está respirando.



Porém, temos um truque a mais à nossa disposição! Podemos induzir uma carga eletrostática nos fios do filtro. Isto transforma-os em **eletretos**, que são parecidos com ímãs, mas que geram campo elétrico ao invés de magnético. Esse campo elétrico atrai partículas de todos os tamanhos em direção aos fios. Mesmo as partículas neutras são atraídas, pois

as cargas dentro da partícula se rearranjam, criando regiões positivas e negativas na partícula.

Partícula sendo atraída pelo fio da máscara, visto em corte



Estes processos em conjunto dão uma eficiência enorme para as máscaras N95, proporcionando uma filtragem de material particulado de pelo menos 95% (segundo a norma estadunidense)! Uma incrível aplicação da Física, não acham? Mas infelizmente, devido a carga eletrostática não podemos lavar a máscara, o que a torna descartável.

#### Nota dos Editores:

Apesar das máscaras KN95 terem sido bastante divulgadas como iguais as N95, é sabido que elas são um pouco menos eficientes do que as N95 *per se*, apesar de ainda serem melhores do que máscaras cirúrgicas e de bano.

OBS: existem nomenclaturas quase equivalentes para máscaras de proteção dependendo do órgão regulador, como: **KN95**, PFF-2 e FFP2. ■

Para saber mais 

- CDC. *N95 Respirators and Surgical Masks*. 2009. Disponível em: <https://blogs.cdc.gov/niosh-science-blog/2009/10/14/n95/>
- Minute Physics. *The astounding physics of n95 masks*. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eAdanPfQdCA>
- Okinawa Institute of Science and technology. *N95-electrocharged filtration principle based face mask design using common materials*. 2020. Disponível em: <https://groups.oist.jp/nnp/diy-face-mask>



# 7 E essa roupa diferente na para fazer ciência serve para quê?

18 de setembro de 2020  
Alexandre Borin Pereira

Revisão: Ana de Medeiros Arnt  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Se você é fã de ficção científica provavelmente já viu cientistas usando roupas especiais para lidar com um micro-organismo perigoso. Entretanto, essa cena também virou algo comum nos noticiários, atualmente, para mostrar as pesquisas com o coronavírus causador da COVID-19. Como assim? Luvas, macacões, máscaras, viseiras e muitos materiais descartáveis. Mas, você já se perguntou como o cientista escolhe qual tipo de roupa usar?

Semana epidemiológica #38

# 26.677

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
525 óbitos registrados no dia (127.595 ao todo)



No Brasil, quem regulamenta as práticas de segurança em laboratórios de microbiologia é a [CTNBio \(Comissão Técnica Nacional de Biossegurança\)](#). Biossegurança é o conjunto de práticas que minimizam os riscos de acidente nos laboratórios. Dessa forma, existe redução das chances dos profissionais se contaminarem com os micro-organismos que estão trabalhando, ou contaminarem o meio ambiente e outras pessoas.

### Como definimos níveis de biossegurança dos laboratórios?

Para definir o nível de Biossegurança, necessário para o funcionamento de um, são analisados fatores como: o micro-organismo, sua origem, rota e taxa de transmissão, infectividade (que significa o quão fácil e rápido ele consegue causar uma infecção), a severidade da doença e o tipo de trabalho que está sendo realizado.

Assim como personagens de videogame, para realizar sua “missão” o cientista deve contar com a “armadura” e os equipamentos corretos para cada tipo de situação. Ao todo, são 4 níveis de risco biológico, que possuem uma classificação proporcional ao nível de segurança necessário para o trabalho. Ou seja, o nível 1 é o menos perigoso e o 4 o mais.

O coronavírus é um agente transmitido pelo ar, com alta taxa de transmissão entre pessoas e que pode causar a morte. Por isso, pesquisas com ele devem ser realizadas apenas em ambientes com nível de biossegurança 3. Já a dengue é um vírus que possui um risco menor, podendo ser pesquisada em ambientes de nível 2.

Manter um laboratório seguro custa muito dinheiro e, quanto mais alto o nível, maior o investimento que precisa ser realizado. No Brasil, ainda não possuímos nenhum Laboratório de Nível de Biossegurança 4 e pouquíssimos de nível 3. **Investir na ciência é investir também em infraestruturas para que pesquisas sejam realizadas com segurança!**

## Conhecendo os Níveis de Biossegurança

### Nível de Biossegurança 1:

O laboratório que é menos perigoso! Os micro-organismos manipulados neste laboratório não representam altos riscos à saúde dos pesquisadores, nem ao meio ambiente. Portanto, é mais barato de ser mantido do que os outros. Nele, são seguidas práticas convencionais de laboratório, para que não ocorra nenhum tipo de acidente. Neste tipo de laboratório podemos trabalhar com a bactéria *E.coli*, por exemplo.

A infraestrutura do laboratório conta com portas que separam a área de experimentos do resto do prédio, uma pia para lavagem e uma bancada, onde será realizado o trabalho.

Equipamentos de Proteção Individual: Jaleco, luva e óculos de proteção.

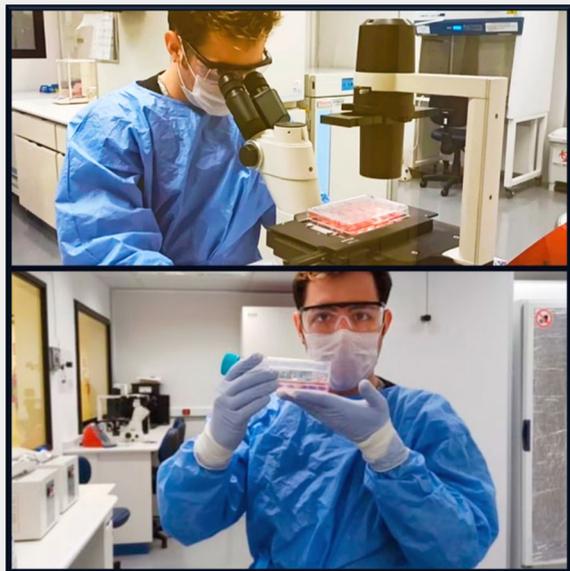


Acervo pessoal; Laboratório do CNPEM.  
Foto por Laís Durço  
Coimbra.

### Nível de Biossegurança 2:

Os laboratórios de Biossegurança 2 servem para trabalhar com micro-organismos que possuem um risco de segurança moderado para os cientistas e para o meio ambiente. Geralmente, esses micro-organismos são nativos, ou estão presentes naquela região. Assim, pesquisadores brasileiros trabalham com organismos do Brasil, e pesquisadores da Ásia trabalham com micro-organismos da Ásia.

Além disso, os cientistas que pesquisam no Nível de Biossegurança 2 devem ser treinados para compreender os riscos daquele trabalho, usar EPIs como jalecos descartáveis, luvas, óculos ou viseiras de proteção. Todas as regras dos laboratórios NB-1 ainda valem aqui. Todavia, ainda existem algumas regras a mais: o laboratório deve possuir uma entrada controlada, portas que fecham sozinhas, prevenindo que alguém as esqueça abertas, e sempre ter um chuveiro com lavador de olhos próximo do laboratório. Todos os procedimentos que podem resultar em derramamentos ou partículas suspensas no ar devem ser feitos numa cabine de proteção, chamada de Fluxo Laminar. Por fim, é necessária uma autoclave, que é como uma panela de pressão gigante, para descontaminar tudo que precisar sair do NB2.



Acervo pessoal; Laboratório do CNPEM. Foto por Laís Durco Coimbra.

### Nível de Biossegurança 3:

Mais biosseguro do que os laboratórios anteriores, temos poucos desses laboratórios no Brasil, por conta do custo elevado de manutenção e construção. Aqui, podemos trabalhar com micro-organismos da região, ou de outros lugares do mundo, além disso eles apresentam um risco mais elevado para a saúde dos cientistas e para o meio ambiente, caso ocorra algum tipo de acidente que resulte na liberação dele em áreas não controladas. A construção desse laboratório conta com um rigoroso sistema de circulação e filtração do ar, e um sistema de portas que realmente isole a área de trabalho de áreas externas.

Por conta desses riscos, o laboratório deve ser restrito e o acesso controlado, para que apenas pessoas treinadas possam entrar nele. Os cientistas também devem fazer um acompanhamento médico constante, de forma que saibam que não se contaminaram com nada.

Para a proteção dos cientistas, é necessário um acompanhamento de sua saúde, EPIs mais seguros, como uso de máscaras, viseiras, luvas descartáveis, e em alguns casos até respiradores. Neste laboratório, o Fluxo Laminar é onde acontecem todos os procedimentos envolvendo materiais biológicos, obrigatoriamente.



Acervo pessoal; Laboratório do CNPEM.  
Foto por Laís Durço  
Coimbra.



#### Nível de Biossegurança 4:

O NB-4 é aquele que tem pesquisas com vírus como o Ebola. Os micro-organismos são quase sempre exóticos e perigosos, facilmente transmitidos por vias aéreas. Ou seja, frequentemente fatais e não possuem nenhum tipo de vacina ou tratamento. O prédio tem que ter uma área isolada só para este laboratório. Além do sistema de ar de um NB-3, o NB-4 também deve contar com linhas de vácuo e de descontaminação para que não circule ar de dentro do laboratório para fora.

Os cientistas que trabalham no NB-4 devem trocar de roupa ao entrar, e tomar um banho na hora de sair do Laboratório. Dessa forma, os EPIs obrigatoriamente devem cobrir o corpo inteiro do pesquisador e possuir um respiradouro. ■

#### Para saber mais ↗

- Centers for Disease Control and Prevention. *Recognizing the Biosafety Levels*. Disponível em: <https://www.cdc.gov/training/QuickLearns/biosafety/>
- Comissão Técnica Nacional de Biossegurança. Disponível em: <http://ctnbio.mctic.gov.br/inicio>
- Fundação Oswaldo Cruz. *Biossegurança, o que é?* 2014. Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/noticia/biosseguranca-o-que-e>
- World Health Organization. *Laboratory biosafety manual*. Third edition. 2004. Disponível em: <https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/Biosafety7.pdf>



# 8 O código genético

02 de fevereiro de 2021  
Graciele Almeida de Oliveira

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Atualmente, temos ouvido/lido muito sobre os termos “código genético do vírus, DNA e RNA mensageiro”. Mas o que esses termos significam?

Semana epidemiológica #105

# 50.117

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.261 óbitos registrados no dia (226.532 ao todo)



Nós não estamos sozinhos na Terra. Ela é a casa de mais de **8.7 milhões de espécies**, isso contando apenas os eucariontes – daqui a pouco conto o que eles/nós temos de especial – e não inclui as bactérias e vírus. Já parou para pensar em como essas espécies garantem que a sua descendência tenha as mesmas características da espécie?

A ideia de como as informações sobre como os organismos fazem cópias de si mesmos, assim como a instrução para a construção de estruturas e funcionamento de um novo organismo, foi um mistério por um longo tempo. As primeiras peças do quebra-cabeça para entendermos como as informações estão organizadas nos organismos começaram a ser encontradas há muitos anos.

Para se ter uma ideia, a célula, a estrutura mínima que compõe os seres vivos, foi descoberta por volta de 1660 graças a invenção do microscópio. Quando Robert Hooke olhou para as fatias finas de cortiça através do microscópio, viu que elas eram compostas por pequenas estruturas, que lembravam buraquinhos de um favo de mel a que ele deu o nome de célula (pequena cela).

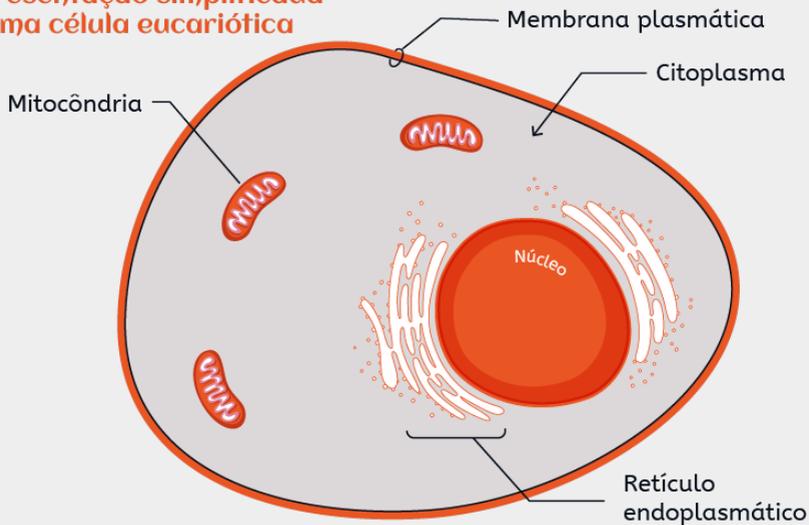
Esse foi só o início. Com o desenvolvimento da ciência e o aparecimento de novos instrumentos e técnicas continuamos a descobrir cada vez mais sobre essa pequena unidade que nos compõe.

## O núcleo de tudo isso

A unidade morfológica em que se baseia a vida, a célula, pode ser classificada em dois grupos principais, as eucarióticas, que possuem o material genético envolto por uma membrana (que leva o nome de núcleo) – dos quais fazemos parte – e os procariotos, que não possuem núcleo e o material genético fica disperso no citoplasma, como é o caso das bactérias.

Apesar da diferença quanto a presença de núcleo, tanto as células eucarióticas quanto as procarióticas possuem membrana plasmática que separa o interior da célula do seu ambiente. Ela tem um papel extremamente importante e acaba selecionando o que entra no interior da célula por meio de diferentes processos.

## Representação simplificada de uma célula eucariótica



Além disso, as células são compostas pelo citoplasma, ou seja, o interior ou “recheio” da célula. Ele é repleto de substâncias químicas e organelas. As organelas são estruturas celulares com funções específicas e separadas do citoplasma por meio de uma membrana.

A maior organela da célula eucariótica é o núcleo. Ele abriga o DNA (ácido desoxirribonucleico), que contém a informação genética para todas as funções da célula/organismo.

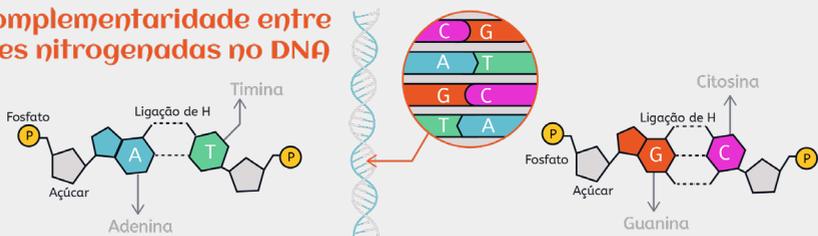
Mas infelizmente a informação genética não está escrita de maneira como lemos esse texto; seria muito texto para tantos comandos que nosso organismo executa! Ao invés disso, a informação está codificada, ou escrita por meio de códigos moleculares. Como uma sequência de blocos menores, as bases nitrogenadas constituem a molécula de DNA.

## O DNA

O DNA é composto de quatro tipos diferentes de bases nitrogenadas, representadas pelas letras A, T, C, G (de **adenina**, **timina**, **citosina** e **guanina**).

As bases nitrogenadas estão em sequência na molécula de DNA, interagindo entre si e dando forma à molécula, cuja estrutura é em dupla hélice. A interação entre as fitas do DNA ocorre graças à complementaridade entre as bases nitrogenadas, em que A (adenina) se liga com T (timina), enquanto a C (citosina) com a G (guanina).

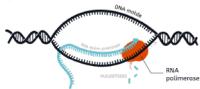
### A complementaridade entre bases nitrogenadas no DNA



Essa complementaridade entre as fitas é importante, pois torna possível a replicação (duplicação) da molécula de DNA. Quando ocorre a duplicação do DNA, as duas fitas se separam e a partir do molde são formadas as fitas-filhas complementares. Em células eucarióticas, como as dos seres humanos, tanto a replicação quanto a **transcrição do DNA** acontecem no núcleo.

#### Nota dos Editores:

Volte ao capítulo 5 para ver um exemplo de DNA sendo transcrito em RNA:



### A descoberta da estrutura em hélice do DNA

A informação chave para a estrutura do DNA foi obtida por Rosalind Franklin que conseguiu uma fotografia do DNA por uma técnica chamada de difração de raio X. A partir desse achado de Rosalind, dois pesquisadores, Watson e Crick, determinaram a estrutura do DNA – tendo nunca mencionado a pesquisadora – e anos mais tarde foram laureados com o prêmio Nobel.



Para saber mais sobre Rosalind Franklin leia o texto **Celebrando Rosalind Franklin – a mulher que ajudou a desvendar a estrutura do DNA no Ciência pelos Olhos dela do [Blogs Unicamp](#)**.

O sistema de tradução da informação do DNA em proteínas é regulado por uma série de interações e reações químicas. Além disso, a informação necessária não é entregue de forma direta para a preparação de proteínas pelos ribossomos, uma organela presente no citoplasma das células.

### **DNA como molde para o ácido ribonucleico, RNA**

Além de se replicar no processo de duplicação, o DNA também serve de molde para a preparação de uma outra molécula importante na síntese de proteínas, o RNA mensageiro, mRNA, em um processo chamado de transcrição. A partir dessa última molécula é que ocorre a tradução com a síntese de proteínas.

Então, o DNA tem a informação transmitida ao mRNA. A partir do mRNA é que há a tradução – daquela informação codificada – em proteínas. Essa tradução ocorre fora do núcleo em uma outra organela da célula, no ribossomo.

### **Não é sopa de letrinha**

A sequência desses bloquinhos de base nitrogenada no DNA não é aleatória. A combinação de cada três bloquinhos é traduzida pela célula em um aminoácido – a menor parte da estrutura de uma proteína. O conjunto de aminoácidos ligados é que dá origem a uma proteína. Quantidade e sequências diferentes de aminoácidos estão associados a proteínas diferentes. E é nelas que está a beleza da vida. Entre outras coisas, as proteínas fazem parte de estruturas das células, transportam o oxigênio necessário para a nossa respiração, conseguem deixar as reações químicas mais rápidas nos organismos. Enfim, são fundamentais para a manutenção e funcionamento dos organismos.



## Combinando as sequências

O interessante sobre o código genético é que a sequência das bases nitrogenadas presentes em um códon (sequência de três bases nitrogenadas) específica corresponde a um aminoácido específico e isso é praticamente universal entre todas as formas de vida na Terra.

## Um pouco de matemática

Podemos inferir a quantidade de combinações possíveis de bases nitrogenadas para a formação de códons por meio de uma fórmula matemática chamada de **Arranjo com Repetição**:

$$A_{(n, r)} = n^r$$

em que

**n** é o número de bases nitrogenadas,  
no caso são quatro (A, T, C, G)

**r** é a quantidade de bases por conjunto,  
no códon são 3.

Dessa forma,

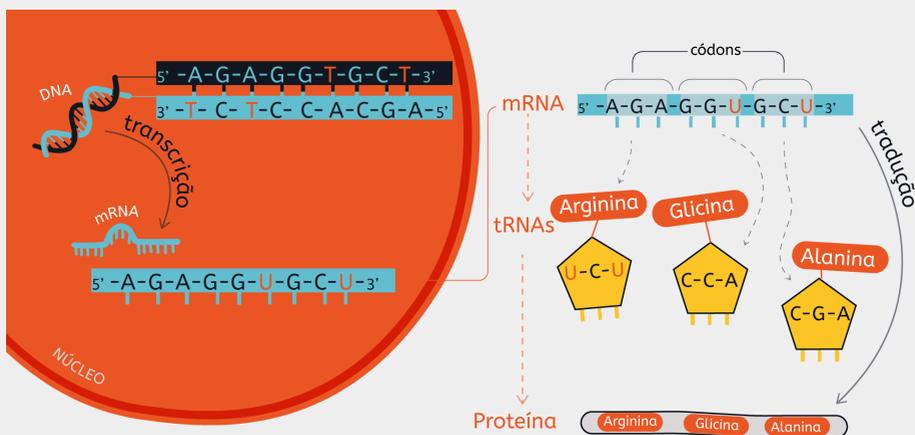
$$A = 4^3$$

$$A = 64$$

Existem 4 pares de base nitrogenadas diferentes (A, T, C e G). A combinação entre elas em uma das três posições em um códon nos dá a possibilidade de 64 códons diferentes. Desses 64 códons, 61 são traduzidos em aminoácidos e 3 estão associados a uma espécie de sinalização para a parada de tradução da sequência do DNA, os códons de Parada.

Mas alguns códons diferentes sinalizam para a produção de um mesmo aminoácido. Os 61 códons produzem apenas 20 aminoácidos diferentes. Por esse motivo, o código genético é considerado *redundante* ou *degenerado*.

A sequência de aminoácidos que compõem uma determinada proteína é codificada por um gene específico. Dessa forma, o DNA contém o genoma da célula que é a totalidade da informação genética que, além de dar origem a milhares de proteínas, também regula quando e onde elas serão feitas.



CITOPLASMA

A replicação refere-se ao processo de duplicação do DNA e em células eucarióticas acontece no núcleo. A transcrição, o processo de produção de RNA a partir do DNA também acontece no núcleo. A tradução é um processo de produção de proteínas a partir do mRNA (RNA mensageiro). Ela acontece nos ribossomos, organelas presentes no citosol da célula. As células não conseguem produzir DNA a partir do RNA, mas alguns vírus possuem em sua maquinaria uma enzima, um tipo de proteína, capaz de fazer esse processo, a transcriptase reversa.

## Material genético materno

Na reprodução sexuada, a composição do DNA presente no núcleo das células eucarióticas é uma contribuição de 50% de cada um dos sexos. Além disso, a célula eucariótica abriga outra organela com material genético próprio, a mitocôndria. Como regra, o material genético presente na mitocôndria é de origem apenas materna. Se compararmos com o DNA do nú-



cleo, a quantidade de informação genética presente na mitocôndria é bem menor, mas ambas informações são muito importantes.

## Mas e os vírus?

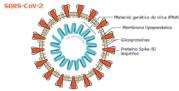
Os vírus não têm a maquinaria para fazer cópias de si mesmos, nem mesmo para a transcrição e tradução em proteínas, mas contêm a **informação genética** para a sua produção. O mesmo acontece com o SARS-CoV-2, o vírus que causa a COVID-19. Para saber um pouco mais sobre a necessidade dos vírus por um hospedeiro leia [Valentões dentro da célula, sensíveis fora dela: os vírus](#)

## Dica

Em comemoração aos 20 anos de existência, o Instituto Suíço de Bioinformática (*Swiss Institute of Bioinformatics*) lançou o jogo [Gene Jumper](#). O jogo é gratuito e está disponível em 3 idiomas, inglês, francês e alemão. Apesar de não ter disponível a versão em português, é bem divertido jogar e se tem uma ideia do processo de tradução do DNA. ■

### Nota dos Editores:

Volte ao capítulo 2 para rever a estrutura do coronavírus:



### Para saber mais →

- Alberts, Bruce, Alexander Johnson, Julian Lewis, David Morgan, Martin Raff, Keith Roberts, and Peter Walter. Molecular biology of the cell Sixth edition. *Garland Science Taylor and Francis Group, New York NY*, 2015.
- Mora, Camilo, Derek P. Tittensor, Sina AdL, Alastair GB Simpson, and Boris Worm. How many species are there on Earth and in the ocean?. *PLoS biology* 9, no. 8, e1001127, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127>
- Voet, D. e Voet, JG. Bioquímica. 4 Edição. Editora Artmed. 2011.

Parte

# 2



## Checagem de Fatos

Nove artigos apontam modos de pensar a desinformação, notícias falsas, preprints e argumentações científicas, frente a tudo isto. Para finalizar esta segunda parte, apresentamos o texto *'A desinformação azeda sobre o limão na COVID-19'*, que foi elaborado para combater uma notícia falsa no início da pandemia e tornou-se o texto mais lido do Especial, mantendo-se constantemente em primeiro lugar de leituras, diariamente. Este texto é um lembrete e aprendizado sobre o funcionamento da desinformação em momentos de crise. Existem temáticas que seguem causando danos mesmo meses depois de serem lançadas, ou seja, a desinformação persiste circulando.

ou dos excessos de desinformação  
e tentativas de combatê-la



## 9 Como se produz um resultado científico e o que isto tem a ver com a COVID-19?

10 de abril de 2020  
Lavínia Schwantes e Ana de Medeiros Arnt

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Vocês já tiveram a impressão de que a ciência é uma bagunça esquisita? Uma hora lemos que o café faz mal, noutro momento, o café salva nossos corações... O chocolate então? Passa de vilão para herói ano sim, ano não... tudo isso faz com que a ciência, os resultados e conhecimentos científicos muitas vezes sejam desacreditados.

Semana epidemiológica #12

# 1.576

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
96 óbitos registrados no dia (1.237 ao todo)



Em tempos de pandemia da COVID-19, causado pelo SARS-CoV-2 (também conhecido como “coronavírus”), isso pode ser mais difícil de entender ainda! A cada dia são inúmeros artigos publicados, em velocidades que para quem está fora deste universo pode se perder e/ou se confundir facilmente.

No texto de hoje, gostaríamos de falar um pouco sobre o processo de produção de conhecimento acadêmico-científico e sua validação. A ideia é mostrar que a ciência *pode parecer sim* contraditória, mas é outro o processo que a move... E para isto, vamos falar um pouco da nossa pesquisa (que aparentemente se relaciona muito pouco com a COVID-19, mas ao mesmo tempo, tem tudo a ver com isso!).

Somos cientistas diferentes! Não usamos jalecos brancos, nem luvas ou máscaras, nem ficamos dentro de laboratórios de pesquisa cheio de estantes com vidrarias e maquinários. Produzimos alguns resultados científicos diferentes daqueles que estes cenários procuram nos mostrar. Nosso “laboratório”, muito frequentemente, é uma sala comum com uma mesa e cadeiras, nosso uniforme pode ser qualquer roupa e nossos maquinários são muitos livros e um computador simples, cujo maior barulho é o das teclas sendo digitadas. Mas como assim? Existem jeitos diferentes de fazer ciência e produzir resultado científico?

Sim! Existem. Costumeiramente, se explica a ciência como uma série de etapas estanques: pergunta, hipótese, experimentos, resultados e conclusões. Essa série, muitas vezes, é conhecida como o método científico (embora ele seja muito mais do que apenas estas etapas). Mas as coisas não são tão simples e lineares assim...

No nosso caso, pesquisamos a própria ciência: como ela é produzida, em que espaços e que sujeitos a produzem e como ela chega na sociedade, por exemplo. E este campo de pesquisa que atuamos nos ajuda a entender que os resultados científicos (os impactos ambientais, o estudo de doenças como a COVID-19 e a H1N1, os alimentos mais ou menos saudáveis, as formas de ensinar melhor conteúdos de ciência etc.) são feitos com base em muitos pontos em comum. E, por isso mesmo, os resultados científicos são temporais, fruto de um contexto e, por isso, variáveis e mutáveis.



## Mas que pontos em comum seriam estes?

1

**A necessidade de uma metodologia demonstrada:** o que costumamos chamar de “método científico”. Este ponto diferencia um resultado científico de qualquer outro “achismo” ou “crença”. Um resultado para ser considerado científico tem que ter passado por um processo, um conjunto de etapas, com uma análise que deve ser o mais detalhada possível. Esse processo ou metodologia pode ser feita em diferentes ambientes – em laboratório, no campo, em uma biblioteca, uma escola ou outro espaço –; ser feito com a ajuda de diferentes instrumentos – computadores, máquinas de PCR, de sequenciamento, livros e outros – e ter um encadeamento de etapas uma após a outra, muito bem demarcadas, para que, se necessário, possa ser refeito (nas áreas biomédicas e de saúde, das ciências naturais e da terra, chamamos isso de *replicação*) ou compreendido e validado por outros pesquisadores da área, a partir da análise da coerência entre objetivos, metodologia e discussão dos dados.

2

**A necessidade de amparo em outros resultados já publicados:** um resultado científico considerado válido, que teve uma metodologia bem detalhada, deve ser amparado por outros resultados também científicos já publicados e livres para o acesso àqueles interessados na área em questão. Todas essas pessoas interessadas e atuantes em uma dada área compõem a comunidade de pesquisadores. O que chamamos de “amparo” não é apenas confirmação de nossos dados, mas parte dos estudos já existentes para realizar novas perguntas, embasar hipóteses, testar novos experimentos, ou buscar semelhanças ou mesmo diferenças em situações ou fenômenos específicos que estão sendo estudados.



3

**A necessidade de respaldo pela comunidade científica de cada área:** com o crescimento das pesquisas científicas e a intensa diversificação da ciência por áreas, cada vez mais pesquisadores se envolvem com a produção de resultados científicos. Assim, são essas comunidades de pesquisadores que respaldam estes resultados umas das outras e possibilitam dizer e determinar o que é científico ou não; o que pode ser considerado válido ou não. A análise destes resultados deve seguir determinadas etapas, que são: averiguar a coerência entre hipóteses, objetivos de pesquisa, rigor metodológico e, por fim, apresentação dos resultados.

4

**Os resultados terem validade:** que fique claro que existem diferentes comunidades científicas, diferentes metodologias de pesquisa e, portanto, obviamente, diferentes resultados científicos e modos de apresentar estes resultados. Mas se todos passaram por essas etapas, eles são resultado considerados válidos!!! Quando ressaltamos a palavra “resultados válidos” não quer dizer que eles possuem um “selo de eternidade”, porém são considerados legítimos nesse momento em que foram a público. Isto ocorre até que outro estudo também siga estes passos, traga outras respostas e/ou novos questionamentos. Então, o aceite cientificamente é SEMPRE momentâneo! E o processo de produção de um resultado científico é MUITO variável, pois depende de cada um destes pontos.

Observem que todas essas etapas são relacionadas umas às outras, são interdependentes; e, portanto, um resultado para ser considerado científico deve passar por todo este processo!

Quando as pesquisas científicas parecem contraditórias, muitas vezes elas estão fazendo o que consideramos básico na produção de conhecimento: questionando. É a partir da



análise de conhecimentos científicos passados, da observação de fenômenos, fatos, situações e, principalmente, do questionamento disto, que conseguimos avançar na ciência.

E veja: questionar não é “ter uma opinião diferente” e, por isso, discordar. Questionar nem sempre é discordar... O ato de questionar uma pesquisa (resultado, premissas, metodologias) é uma forma de testar as coerências, limites e novas possibilidades de aquele resultado, muitas vezes, seguir valendo. Também é possível acrescentar fatores que, ou não foram pensados anteriormente, ou não tínhamos condições técnicas e instrumentais para testarmos. E, claro, também podemos nos contrapor e buscar novas testagens que contradigam alguma pesquisa.

Portanto, os conhecimentos produzidos pela ciência são resultados diferentes de uma opinião qualquer baseada em alguma informação aleatória “*que ouvimos falar do fulano ou do beltrano*” ou que foi colocada em Twitter/Facebook ou encaminhada via Whatsapp, ou colada no painel do condomínio.

## Como confiar no que lemos sobre a ciência se ela muda o tempo inteiro?

Para podermos responder esta pergunta, é fundamental perceber que a ciência *não muda o tempo inteiro*... O mais correto seria apenas dizer que a ciência não é algo único e linear; e que os resultados científicos *podem mudar* o tempo inteiro. Quando falamos “a ciência” estamos falando de coletivos de pessoas que produzem e debatem o conhecimento, buscando o consenso (o tempo inteiro)!

Além disso, muitas vezes, estes grupos estão analisando aspectos diferentes do mesmo objeto, como o coronavírus, por exemplo (mas isso é pauta para outro texto, que faremos em breve...).

O que acontece agora, de maneira mais específica é que estamos vivendo uma situação que é exceção. Uma doença nova que apareceu e nos desafia a



compreendê-la muito rapidamente, pois sua transmissão – o contágio entre uma pessoa e outra e consequente o espalhamento na sociedade – se dá numa velocidade muito grande.

Estas pesquisas, que costumam se desenvolver com o passar dos anos – e um bocado de investimentos e incentivos governamentais – devem, também, tentar acompanhar as características desta doença que está tirando centenas de vidas em dias, e não em anos. Além disso, essas pesquisas buscam desenvolver estratégias de cura e contenção muito mais rapidamente do que temos condições, e estamos habituados a fazer, normalmente.

Tudo isto gera, sim, insegurança entre os cientistas. Estamos todos correndo contra o tempo buscando entender essa doença *enquanto ela rapidamente nos contamina*. A insegurança, no entanto, não é em relação ao conhecimento científico e sua produção. Compreendemos, assim, que não existem milagres e que a ciência se faz colaborativamente. Dialogamos com o que vem acontecendo e este diálogo que gera, sim, um pouco de ansiedade pela quantidade de informações e debates sobre tratamento, cura, modos de proteção individuais etc. Este é o modo pelo qual cientistas no mundo inteiro têm produzido conhecimento sobre a COVID-19 e o Coronavírus; e estabelecido comunicação para chegar a um consenso *o mais rápido possível*.

O conhecimento científico, com todos os seus questionamentos (e exatamente por causa deles!), é neste momento nossa melhor ferramenta para minimizarmos os efeitos avassaladores dessa doença.

## E como eu posso ajudar?

É difícil sentir-se impotente frente a tudo isso... A primeira questão que é fundamental é: não espalhe desinformação, nem *Fake News* e fique em casa se possível. Só isto já é, realmente, um grande passo.

Não divulgue receitas milagrosas de cura, que não tenha um embasamento técnico-científico e tente seguir poucos



canais de informação, mas confiáveis. Os canais de Divulgação Científica (como este blog e vários outros) têm buscado trabalhar as informações de maneira mais acessível possível, para que todos compreendam melhor todo este processo de pandemia que temos vivenciado...

Por fim, mas não menos importante, se tiveres condições financeiras, busque coletivos seguros de ajuda a grupos em fragilidade social (cuidado com os golpes, ajude quem você conhece SEMPRE), universidades e centros de pesquisa, por exemplo. Vem sendo dito nas redes sociais, parece clichê, e é clichê, mas é verdade: quanto mais a quarentena funcionar, menos ela parecerá necessária! ■

#### Para saber mais ↗

- Latour, Bruno, and Steve Woolgar. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.
- Schwantes, Lavínia. Ciência: muito se fala, pouco se define. In: Magalhães, Joana-Lira Corpes, and Paula Regina Costa Ribeiro. *Ensino de Ciências: outros olhares, outras possibilidades*. 2014. Disponível em: <http://repositorio.furg.br/handle/1/6557>
- Wortmann, Maria Lúcia Castagna. A visão dos estudos culturais da ciência. *ComCiência* 100, 0-0, 2008 Disponível em: [http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1519-76542008000300012&lng=pt&nrm=iso](http://comciencia.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-76542008000300012&lng=pt&nrm=iso)



# 10 A COVID-19 e o negacionismo

06 de abril de 2020  
Cesar Augusto Gomes

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Enquanto a COVID-19 faz milhares de vítimas fatais pelo mundo e as autoridades em saúde pública **orientam o isolamento social como método mais eficaz** de contenção de sua disseminação, parte da sociedade assiste, estarecida, ao discurso de políticos que seguem negando os fatos com foco na recuperação da economia, mesmo ao custo de “algumas” vidas. Veiculados como gesto em prol do trabalhador, conceitos formulados por Noam Chomsky e Antonio Gramsci mostram que o discurso negacionista tem outros beneficiários.

Semana epidemiológica #15

## 950

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
73 óbitos registrados no dia (570 ao todo)



O fenômeno do negacionismo não é novo, remonta aos anos 1940, em que se tentou provar a ausência de culpa da Alemanha pela Segunda Guerra Mundial. Isso se fez a partir da banalização, justificativa ou mesmo negação da existência dos campos de extermínio e do holocausto. Em síntese, da defesa e da reabilitação de Adolf Hitler [1]. Apesar de se autodenominarem “revisionistas históricos”, os negacionistas nada têm de revisores, uma vez que a revisão histórica se dá diante de novas evidências ou de novas questões que se colocam. Já os negacionistas estão preocupados em negar as evidências, sem apresentar algum fato que o permita fazê-lo.

Sob uma perspectiva psicológica, o jornalista [Michael Specter](#), explica que, para todos nós, que já estivemos diante de verdades dolorosas, a negação parece ser a única forma de lidar com elas. Specter afirma também que nessas circunstâncias os fatos, por mais detalhados ou irrefutáveis, raramente fazem diferença. Assim, para o escritor americano, o negacionismo “é negação em larga escala – quando um segmento inteiro da sociedade, muitas vezes lutando com o trauma da mudança, se afasta da realidade em favor de uma mentira mais confortável” [2].

Dessa forma, temos duas vertentes de negacionistas: os históricos, que negam o Holocausto, e os científicos, dentre os quais estão os climáticos (que negam o Aquecimento Global), os terraplanistas (que negam as evidências de um planeta aproximadamente esférico) e até os da AIDS (que negam, acreditem, o vírus HIV ser o causador da síndrome). Sem falar nos movimentos de design inteligente, antivacinas e outros tantos que ganharam força com o advento da internet e das redes sociais.

Para estabelecer a relação deles com a Economia vamos relembrar um filósofo (por coincidência) [italiano](#) chamado [Antonio Gramsci](#) (1891-1937) que elaborou os conceitos de Bloco Histórico, Hegemonia e Bloco Ideológico. Para ele, o Bloco Histórico de um sistema é composto por uma Estrutura socioeconômica, relacionada às forças produtivas, e por uma Superestrutura de natureza político-ideológica. Deduz-se que as grandes corporações do setor privado atuam na estrutura do bloco, formando a classe dirigente



fundamental e os políticos e os intelectuais atuam na superestrutura. Para que uma classe dirigente em minoria consiga subordinar uma maioria é necessário que estes tenham um comportamento social adequado à necessidade produtiva daqueles.

Esse comportamento pode ser conseguido por meio da força (a coerção é sempre latente, mas não desejável) e do consentimento. Na maioria das vezes, a hegemonia é suficiente para assegurar o comportamento social esperado [3]. Por isso, a atuação do Bloco Ideológico é tão importante, pois, formado pelos intelectuais orgânicos e atuando na superestrutura, ele vai impregnar na sociedade os valores culturais necessários para que os dominados sigam consentindo essa dominação. Ou como explicou o dramaturgo alemão Bertolt Brecht (1898-1956) no texto [Se Os Tubarões Fossem Homens](#): “Se os tubarões fossem homens (...) Se cismaria nos peixes pequenos que esse futuro / Só estaria garantido se aprendessem a obediência” [4].

### E qual a relação disso com a atual negação da letalidade da COVID-19 por políticos?

O Bloco Histórico vigente é o sistema capitalista neoliberal. Segundo Noam Chomsky [5], o triunfo ideológico das “doutrinas de livre mercado” possibilita que decisões políticas se traduzam em polpidos lucros pagos a altos executivos e suas empresas. Na prática, as grandes empresas que têm grande poderio econômico, financiam campanhas eleitorais de atores políticos, de diferentes espectros ideológicos (diga-se). Isso, para que eles, uma vez eleitos e legitimados pelo voto popular (embora tenham prometido trabalhar em favor deste), possam ser representantes dos interesses dessas empresas, passando a legislar a seu favor, aqueles a quem Chomsky chama de “servos do capital privado”. Dessa forma, elas vão acumular ainda mais lucros e concentrar ainda mais renda, fechando o círculo.

Assim, à medida que a COVID-19 afeta a Economia, informações para minimizar esse impacto passam a ser produzidas e disseminadas pelo Bloco Ideológico (Blogs, sites,



perfis de redes sociais, influenciadores) e pelos simpatizantes do sistema vigente. Então, não é difícil encontrar nos meios de comunicação dos apoiadores do atual governo mais e mais teorias da conspiração negando a letalidade do vírus e, mais recentemente, ao se depararem com a realidade das mortes, passaram a negar sua causa.

Entendidos esses aspectos, a frase do atual Presidente da República do Brasil, “Vão morrer alguns, do vírus? Sim, vão morrer (...) Lamento. Tá? Agora não podemos criar esse clima todo que está aí. Prejudica a economia!”, suscita uma interpretação diversa daquela que inicialmente seu emissor pretendeu transmitir.

O Brasil não pode parar, sobretudo quando o interesse do grande capital está em jogo. Se todos vão morrer um dia, que seja indo alegres “para as goelas dos tubarões”. ■

#### Para saber mais ↗

1. Moraes, Luís E. S. O Revisionismo Negacionista In: Santos, Ricardo Pinto dos (org.) *Enciclopédias de Guerras e Revoluções do século XX*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
2. Specter, Michael. *Denialism: How irrational thinking harms the Planet and threatens our lives*. Penguin, 2009.
3. Cox, Robert W. *Gramsci, hegemony and international relations: an essay in method*. Cambridge Studies in International Relations, Cambridge, Cambridge University Press, v. 26, p. 49-66, 1993.
4. Brecht, Bertolt. Se os tubarões fossem homens. *Bertolt Brecht. Geschichten vom Herrn Keuner*, 2018.
5. Chomsky, Noam. *Quem manda no mundo?*, São Paulo, Planeta. 2017.

#### Outros materiais:

- Gastaldi, Fernanda Castro. Gramsci e o negacionismo climático estadunidense: a construção do discurso hegemônico no Antropoceno. *Revista Neiba, Cadernos Argentina Brasil* 7, no. 1, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.12957/neiba.2018.39247>
- Gramsci, Antonio. *Cadernos do cárcere*, v. 2 – *Antonio Gramsci: os intelectuais. O princípio educativo*. Jornalismo. Ed. e trad. de Carlos N, Coutinho. Coed. de Luiz S. Henriques e Marco A. Nogueira. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.



# 11 Os 7 tipos de *Fake News* sobre a COVID-19

21 de maio de 2020  
Cesar Augusto Gomes

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Conforme escrevi no capítulo 10, “A COVID-19 e o negacionismo”, há dois meses, a pandemia trouxe consigo a necessidade de estancar a disseminação de falsas informações a respeito dessa terrível doença. Neste sentido, o presente texto pretende analisar e classificar os tipos de desinformação que circulam relacionados à COVID-19 e indicar um roteiro de perguntas básicas que você deve fazer antes de acreditar e/ou compartilhar informações, que vale tanto para o Coronavírus quanto para as demais *Fake News* sobre saúde (que circulam desde sempre).

Semana epidemiológica #21

# 15.370

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.069 óbitos registrados no dia (20.128 ao todo)



Para esta análise e classificação utilizo como método **os 7 Tipos de Desinformação**, inspirado na classificação feita por Wardle e Derakhshan, para quem o termo *Fake News* é inadequado, ambíguo e simplista para descrever o fenômeno da produção, difusão e consumo de uma gama variada de informações e não dá conta tanto da natureza quanto da escala do problema:

*Neste relatório, evitamos usar o termo “Fake News” por dois motivos. Primeiro, é lamentavelmente inadequada para descrever os complexos fenômenos da poluição da informação. O termo também começou a ser apropriado por políticos de todo o mundo para descrever organizações de notícias cuja cobertura eles acham desagradável. Desta forma, está se tornando um mecanismo pelo qual os poderosos podem reprimir, restringir, minar e contornar a liberdade de imprensa. [1, p.5]*

---

As informações foram coletadas entre os dias 26 de fevereiro de 2020 (data do 1º caso de COVID-19 registrado no Brasil) até o dia 10 de maio de 2020 (data da produção deste texto) e serão elencadas por ordem cronológica a partir do momento em que elas foram **publicadas pelas agências** e editorias de *fact-checking* brasileiras, além do **Projeto Comprova**, que atualmente se empenham em fazer o *debunk* das informações não factuais que circulam. Houve a seleção de um único exemplo de desinformação por categoria, com o intuito único de ilustrar os mesmos e não se buscou quantificá-los, hierarquizá-los nem relacioná-los a quaisquer correntes políticas ou a seus interesses subjacentes.

Há, sem dúvida, a menção à política dentro das explicações porque ela atravessa o tema aqui estudado.

**Nota do Autor:**

Exceção feita à *Sátira* e ao *Conteúdo Impostor* que, por pertencerem ao gênero humorístico, não passam por checagem das agências.



## Manipulação do Conteúdo:

Quando a informação ou imagem genuína é manipulada para enganar

31/03. A linguista da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Roxane Rojo [2], ao diferenciar mídias digitais e analógicas, explica que estas faziam parte de um processo de comunicação unilateral em que o receptor estava incapacitado de responder ou interagir com a informação ou conteúdo que recebia.

Por outro lado, aquelas, com a evolução tecnológica, permitem “que o usuário – ou o leitor/ produtor de textos humano – interaja em vários níveis e com vários interlocutores – interface, ferramentas, outros usuários, textos/discursos etc.” [2, p.23].

### #1 Manipulação do Conteúdo Quando a informação ou imagem genuína é manipulada para enganar



“Traficante morre de COVID-19 após confronto com a polícia”



Foto editada publicada em post nas mídias sociais

→ A montagem produzida adulterou a legenda de uma reportagem da Globo News transmitida em 08/02/19.



frame de reportagem do canal pago GloboNews



Assim, o fácil acesso às tecnologias digitais permite não apenas receber conteúdos passivamente, mas interagir com eles e até interferir, produzindo outros conteúdos a partir do que foi lido, publicá-los e ser lido em qualquer parte do mundo por milhares de pessoas que tenham acesso à internet.

Essas possibilidades, que inegavelmente democratizam a comunicação de uma maneira nunca antes vista, podem estar se tornando uma armadilha para a Democracia, pois, têm servido a interesses de grupos de que delas se aproveitaram para obter dividendos econômicos, e políticos, inclusive para defender o fim da Democracia, passando ao largo do interesse público.

Portanto, a **Manipulação do Conteúdo** é um claro exemplo concreto dessa distorção, pois, no caso em destaque, o autor se utiliza de um **frame** de uma reportagem sobre chuvas do ano anterior e sobrepõe – por meio de uma legenda que imita a fonte da emissora de TV – uma informação não factual envolvendo a COVID-19. Um leitor desavisado e que não tenha a curiosidade de investigar a veracidade da informação, certamente vai absorver a versão transmitida por meio da montagem.

### Conteúdo Fabricado

Quando manchetes, ilustrações ou legendas não confirmam o conteúdo.

**14/04.** A produção de *Fake News* não é exclusividade de um partido ou de uma corrente política, não agora, mas na história da humanidade. No entanto, no caso específico da COVID-19, no Brasil de 2020, uma corrente específica manifesta claramente o seu desprezo pelas determinações dos cientistas. O que não é segredo para ninguém, muito pelo contrário, alguns se orgulham disso. Isso talvez justifique a ansiedade (talvez, não seja nem maldade) de se produzir uma cura, que venha a desmentir tudo o que as pesquisas e os cientistas disseram até agora, revelado pela frase dita ao final do vídeo pela autora: “*Isso a Globo não te conta!*”.



## Checagem de Fatos, ou dos excessos de desinformação e tentativas de combatê-la

A protagonista (é bom pontuar porque ajuda a explicar o contexto da produção) tem pretensões político-eleitorais, conforme um [site](#) local e o perfil de seu [partido](#) num site de rede social noticiam que ela foi “aprovada no processo seletivo para Vereadora de Campo Grande/MS”.

Se o objetivo era divulgar seu nome, deu certo, pois, num único perfil do site da rede social Twitter ela teve mais de [dois milhões de visualizações](#). É exatamente para isso que muitas vezes se produzem *Fake News*: dado o absurdo de algumas narrativas, uma parte das pessoas acabam compartilhando para criticar o que foi dito e outra parte, por concordar. De um modo ou de outro, a pessoa consegue aquilo que buscava: notoriedade. A estratégia tem se mostrado bastante eficiente, principalmente para fins eleitorais, como parece o caso.

## #2 Conteúdo Fabricado

Conteúdo novo que é 100% falso, criado para ludibriar, prejudicar



“Água tônica tem quinino, base da cloroquina. Isso a Globo não te conta!!!”



Frames de vídeo publicado no YouTube



A água tônica é feita de um extrato da casca da árvore de cinchona (hidrocloreto de quinina), que garante o gosto amargo e característico do produto. A quinina não é a mesma molécula da hidroxicloroquina e cloroquina. A confusão (ou intencionalidade?) se deu porque, embora parecidos e eficazes no combate à malária, as três substâncias são compostos químicos completamente diferentes entre si. (BOATOS.ORG, 2020)

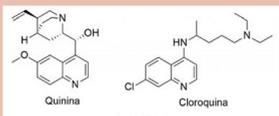


Ilustração de fórmulas químicas

Podemos classificar como **Conteúdo Fabricado** todas as *Fake News* que circulam propondo algum tipo de cura para



a COVID-19, sem nenhuma comprovação científica, como é o caso da recomendação para [beber água quente](#) ou ingerir [Vitamina C e chá de erva-doce](#)

## Falsa conexão

Quando manchetes, ilustrações ou legendas não confirmam o conteúdo.

14/04. Outro caso bem comum de se encontrar, novamente ligado à política, porque no Brasil de 2020 a pandemia ganhou uma dimensão política, aparece uma linha de produção de *Fake News* que busca isentar a figura do presidente da república das consequências econômicas inevitáveis que virão pós pandemia. Isso do ponto de vista do debate democrático é legítimo, desde que feito baseado em fatos. Não é o caso do post abaixo, que circulou nos sites de redes sociais ligados a determinado espectro político.

### #3 Falsa conexão

Quando manchetes, ilustrações ou legendas não confirmam o conteúdo.



“Governadores desobedeceram decreto presidencial”



Post que circula nas mídias sociais



É verdade que o presidente Jair Bolsonaro decretou estado de emergência em saúde pública no dia 03/02/20, no entanto, tratava-se de uma portaria que permitia à Secretaria de Vigilância em Saúde a contratação temporária de profissionais de saúde, além da aquisição de equipamentos e a contratação de serviços.

Não há nenhuma menção, nessa portaria, a respeito de quarentena ou o chamado isolamento social. Portanto, os governadores não passaram por cima de nenhuma Lei, como dá a entender o alerta (E-FARSAS, 2020)



A **Falsa Conexão** – muito parecida com o **Conteúdo Enganoso** – procura, a partir de um fato, distorcer parte da informação. A diferença é que o Conteúdo Enganoso distorce os dados omitindo as fontes e comunicando aquilo que lhe convém. Já a Falsa Conexão apresenta sim uma fonte oficial, porém distorce o conteúdo dessa fonte oficial, apostando no hábito do leitor ubíquo de não pesquisar a fonte e se contentar com o que está ali colocado para acreditar na postagem. Logicamente isso está associado a uma série de questões como o viés de confirmação e tantos outros motivos que levam as pessoas a acreditar em *Fake News*, mas que não vamos discutir neste momento.

#### 4: Falso contexto

Quando o conteúdo genuíno é compartilhado com informação contextual falsa.

#### #4 Falso contexto

Quando o conteúdo genuíno é compartilhado com informação contextual falsa.



"Polícia federal desenterra 26 caixões cheios de pedras no Amazonas"



Frame de vídeo que circula no aplicativo WhatsApp

Pedra e serragem estavam em caixão; polícia apura fraude (30/5/2017)  
Suspeita de golpe do seguro ocorreu em São Carlos (SP) no dia 30 de maio de 2017.



A cena de fato aconteceu, porém em 2017, na cidade de São Carlos (SP) no contexto de uma investigação que envolvia fraudes contra uma seguradora. (FATO OU FAKE, 2020)

frame de vídeo que ilustra reportagem da EPTV São Carlos, pertencente ao Grupo Globo



30/04. Com o agravamento da pandemia no Brasil, o **Amazonas** despontou como um dos primeiros Estados que apresentaram colapso em seu sistema de saúde. Como há uma questão política envolvendo a COVID-19 no país, não tardaram surgir desinformações questionando o número de mortos e as medidas de isolamento social.

Na falta de provas materiais de seus interesses, os produtores de *Fake News* encontraram na rede um vídeo genuíno, porém, gravado em 2017 em que uma exumação foi realizada e encontradas pedras em lugar de ossos humanos. Assim, se caracteriza o **Falso Contexto**: uma informação factual, ocorrida num momento diferente, porém trazida a público como se fosse atual, com a clara intenção de enganar.

## 5: Conteúdo enganoso

Uso enganoso de informações para enquadrar uma questão ou um indivíduo.

### #5 Conteúdo enganoso

Uso enganoso de informações para enquadrar uma questão ou um indivíduo.



"Mortes por COVID-19 no Amazonas diminuíram de forma expressiva após visita de Ministro da Saúde"



Montagem de posts que circulam nas mídias sociais (por Cesar A. Gomes)

Levantamento em 07/05 do Portal G1 junto à Secretaria da Saúde do Amazonas

- 3/5 - 48 mortes
- 4/5 - 36 mortes
- 5/5 - 65 mortes
- 6/5 - 102 mortes
- 7/5 - 55 mortes

DEBUNK

No dia 02 de maio, um dia antes da chegada do ministro no Estado, o Amazonas teve 24 mortes pela doença. Os números de mortes registrados no Estado durante e após a passagem de Teich pelo Amazonas não diminuíram, pelo contrário. Na quarta (6), inclusive, houve um recorde em apenas 24 horas (FATO OU FAKE, 2020).



**07/05.** Ainda no Amazonas, o ex-Ministro da Saúde, Nelson Teich, visitou o Estado no último dia 04 de maio para acompanhar de perto as ações desenvolvidas no enfrentamento à COVID-19, no Estado. Rapidamente, pipocaram nas mídias sociais informações de que o número de mortos havia diminuído após a chegada do político:

Como de costume, este tipo de desinformação não apresenta nenhuma fonte oficial e circula por meio de imagens e vídeos de perfis ligados a determinadas posições políticas.

Está caracterizado, assim, o **Conteúdo Enganoso**: partir de uma informação factual – no caso, a visita do ministro – e distorcer informações ou dados decorrentes desta – no caso a informação de que os óbitos em decorrência da COVID-19 teriam caído a 02 pessoas quando na verdade eles giraram entre 36 e 102, durante a passagem do ministro. A intenção é clara: levar os (e)leitores a deduzir que se a primeira informação é factual, a segunda também o será.

## 6: Sátira ou Paródia

| Nenhuma intenção de prejudicar, mas tem potencial para enganar.

## 7: Conteúdo impostor

| Quando fontes genuínas são imitadas.

A produção de notícias falsas como elemento de humor e ironia não começa com a internet. A revista **Casseta Popular** (paródia da Gazeta Popular) foi criada em 1978, por estudantes de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), e o jornal **Planeta Diário** surgido em 1984 – que chegou a alcançar a tiragem mensal de 100 mil exemplares – inauguraram um tipo de humor tendo como conteúdo paródias e notícias falsas baseadas em fatos reais. A união das duas redações deu origem em 1988 ao **Casseta & Planeta**, que ficou no ar pela TV Globo entre 1992 e 2010, cujo lema era “Jornalismo mentira, humorismo verdade”.



## #6 Sátira ou Paródia Nenhuma intenção de prejudicar, mas tem potencial para enganar.



"Ninguém mais morrerá de COVID-19, só de desgosto"



Capturas de tela de post publicado no site de rede social Twitter



Captura de tela do perfil do Jornal Folha de São Paulo



Perfil da conta do twitter "Falha de São Paulo"



## #7 Conteúdo impostor Quando fontes genuínas são imitadas.



Informações do perfil deixam claro que se trata de um perfil humorístico. (GOMES, 2020)

Ocorre que, naqueles suportes – impresso e TV – havia condições de identificar o objetivo da publicação e a não veracidade das “notícias” publicadas. Com a chegada das mídias digitais – no sentido que Rojo (2012) lhe atribui, conforme dito anteriormente – houve a migração desse tipo de humor para as plataformas de mídias sociais, o que tornou a vida do leitor muito difícil para – no afã de compartilhar um grande volume de informações que lhe chegam a todo momento em seus dispositivos – diferenciar uma piada com ares de verdade e uma notícia factual, produzida pela mídia denominada tradicional, aqui entendida como “o conjunto de meios enquanto indústria da comunicação, com suas empresas e rotinas próprias” [3].

O **Conteúdo Impostor**, ao que se tem notícia, é utilizado no Brasil apenas para sites de humor, como a **Falha de S. Paulo**, paródia do jornal paulistano Folha de S. Paulo, e o **G17**, paródia do portal G1, do Grupo Globo. Embora não se descarte sua intencionalidade político-partidária, a **Sátira**



ou **Paródia**, diferentemente dos demais tipos de desinformação não têm o objetivo de enganar, mas sim, entreter.

## Sete dicas para identificar uma notícia falsa

Segundo o [biólogo Atila Iamarino](#), nesta pandemia o raciocínio negacionista está sendo desconstruído pelo rápido [confrontamento com os fatos](#). As *Fake News*, que em boa medida bebem nas fontes negacionistas, estão tendo o mesmo destino. Embora saibamos que o alcance de uma desinformação é muito maior do que o seu [desmentido](#), no curto prazo, as agências e editorias de *fact-checking* têm um papel fundamental, valorizando ainda mais os profissionais do jornalismo.

No médio prazo, os legisladores propõem [projetos](#) para tentar coibir quem divulga *Fake News* com pesadas multas. No entanto, no longo prazo somente a educação para leitura crítica da mídia pode vir a reduzir esse problema.

Infelizmente, nem a COVID-19, nem as *Fake News* sobre ela vão esperar. Assim, inspirado no método de identificação de notícias falsas da *International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA)*, enumero a seguir 7 considerações às quais o leitor deve levar em conta antes de compartilhar uma história:

1. **Considere a fonte:** clique fora da história para investigar o site, sua missão e contato.
2. **Considere o título:** ele corresponde ao conteúdo do texto ou só quer obter [cliques](#)?
3. **Considere o autor:** há um autor que assina o texto? Ele tem credibilidade?
4. **Considere a data:** repostar notícias antigas como se fossem atuais, é uma estratégia.
5. **Considere outras fontes:** a história aparece em outros sites com a mesma versão?
6. **Considere sua ideologia:** seus valores e crenças afetam seu julgamento nessa história?
7. **Considere o humor:** pesquise se o site de origem é adepto do gênero humorístico.



No passado, na Grécia Antiga, a Ágora ateniense era o espaço físico onde o cidadão fazia discussões políticas, entre outras atividades. Por ser o espaço da cidadania, era considerada um símbolo da democracia direta e, em especial, da democracia ateniense, na qual todos os cidadãos tinham igual voz. Hoje, as mídias sociais são os espaços (virtuais) mais frequentes em que os cidadãos (onde há dispositivos eletrônicos e conexão de internet) encontram “palco” para se manifestar. Infelizmente, essa Ágora Moderna está sendo destruída por quem não tem apreço à democracia, muito menos à vida humana, pois uma pessoa que tem a coragem de espalhar uma desinformação sobre saúde está (ou deveria estar) consciente de que sua atitude pode levar uma pessoa a deixar de tomar um remédio que poderia lhe salvar a vida ou tomar um que pode lhe tirar. O mundo todo está enfrentando a pandemia da COVID-19, no entanto os brasileiros enfrentam duas. ■



### Para saber mais

1. Wardle, Claire, and Hossein Derakhshan. *Information disorder: Toward an interdisciplinary framework for research and policy making*. Council of Europe 27, 2017. Disponível em <http://tverezo.info/wp-content/uploads/2017/11/PREMS-162317-GBR-2018-Report-desinformation-A4-BAT.pdf>
2. Rojo, Roxane; Moura, Eduardo. (Org.). *Multiletramentos na escola*. São Paulo: Parábola Editorial, 264p, 2012.
3. Guazina, Liziane. *O conceito de mídia na comunicação e na ciência política: desafios interdisciplinares*. Revista Debates 1, no. 1, 49, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1982-5269.2469>

#### Outros materiais:

- Barifouse, Rafael. Muita chuva, poucos testes e mais gente na rua: o que levou Amazonas à explosão de casos de COVID-19. *BBC News Brasil*, 2020. Disponível: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-52333611>
- Fávero, Bruno. Médicos não indicaram vitamina C e chá de erva-doce contra coronavírus? *Aos Fatos*, 2020. Disponível em: <https://www.aosfatos.org/noticias/medicos-nao-indicaram-vitamina-c-e-cha-de-erva-doce-contra-coronavirus/>
- Fonseca, Bruna. O que é fact-checking? *Pública*, 2017. Disponível em: <https://apublica.org/cheragem/2017/06/truco-o-que-e-fact-checking/>
- Gomes, Cesar. Coronavírus e Fake news na Saúde. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/coronavirus-e-fake-news-na-saude/>
- Roda Viva. *Entrevista a Atila Iamarino*. 2020. Disponível em: <https://youtu.be/s00BzYazxvU>



# 12 Como a desinformação tem atrapalhado nossa resposta à COVID-19

26 de maio de 2020  
Natália Martins Flores

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e  
Maurílio Bonora Junior  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

A notícia de que o Brasil atingiu, nesta semana, o segundo lugar de país com maior número de contaminados de COVID-19, tornando-se o novo epicentro da doença, mostra que estamos falhando miseravelmente no controle da pandemia. Uma avalanche de notícias e informações falsas tem nos distraído e dividido bem no momento crucial em que deveríamos focar todas as nossas energias no combate ao vírus.

Semana epidemiológica #22

# 17.254

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.031 óbitos registrados no dia (21.159 ao todo)



Especialistas têm chamado essa onda de circulação de notícias e informações falsas nas redes sociais de **infodemia**. Seria uma espécie de pandemia de desinformação global que prejudica nossas formas de enfrentamento à pandemia. A *Coronavirus Fact-Checking Alliance*, comunidade de verificadores de fatos de 88 organizações em 74 países, desmascarou 4.823 boatos e notícias falsas (em 43 idiomas!) sobre a COVID-19 em três meses de trabalho. Um grupo de cientistas do Instituto de Física e do Instituto de Geociências da Unicamp coletou mais de 50 mil mensagens de *Fake News* circulando no Whatsapp. A OMS já alertou para a gravidade da situação e tem proposto parcerias com os gigantes Google, Facebook e Twitter para enfrentar essa onda.

Todos nós estamos vulneráveis a cair no conto da desinformação e das *Fake News*, independente de classe social ou nível de instrução. Nosso cérebro tenta se agarrar a certezas que nos tragam o controle da situação, diante do contexto incerto da pandemia da COVID-19. A falta de dados sólidos, já que os cientistas recém estão descobrindo como age o novo coronavírus, e o pânico de contrair a doença são ingredientes eficientes para espalhar desinformação, segundo avalia Cristina Targuila, diretora da [Rede Internacional de Verificadores de Fatos \(IFCN\)](#) [1]. Muitas vezes, a informação falsa chega pelas mãos da tia avó que não faria mal a uma mosca, no grupo de Whatsapp da família, com intenção de proteger seus parentes contra o coronavírus.

A comunidade internacional de verificadores de fatos tem observado diversas ondas de *Fake News* e desinformação. Tem de tudo: de teorias conspiracionistas da origem forjada do vírus em laboratórios chineses, uso de informações para espalhar pensamentos religiosos, antivacina e supremacistas, até **informações sobre curas e falsas medidas preventivas para enfrentar a pandemia**.

Tudo fica mais confuso quando vemos autoridades e profissionais de saúde repercutindo esses discursos de cura. Uma das principais fontes de desinformação sobre COVID-19 no Youtube são canais de médicos ou pessoas que se apresentam como médicos, segundo uma pesquisa [2]. Em



30% dos vídeos com mais de 100 mil visualizações, o conteúdo vem relacionado à venda de produtos, cursos e publicações para aumentar a imunidade das pessoas. Ou seja, médicos e nutricionistas transformaram a pandemia em oportunidade de negócio.

Além de trazer riscos à saúde individual, a desinformação afeta o modo como estamos lidando com a pandemia. Muitas informações falsas têm sido usadas com fins políticos para enfraquecer as ações de isolamento e distanciamento social, **única forma conhecida de conter o avanço do vírus**. Em alguns casos, os mensageiros deste conteúdo são autoridades políticas e governos. O presidente Jair Bolsonaro segue batendo na tecla da cloroquina como medicamento que cura a COVID-19, **mesmo com a [comprovação de diversos estudos científicos de que a droga não traz benefícios e pode agravar os casos da doença](#)**. O deputado federal e ex-ministro da Cidadania, Osmar Terra, foi o congressista que mais publicou *Fake News* sobre a COVID-19 no Twitter, segundo o site Aos Fatos [3].

### Em quem confiar, então?

Ao mesmo tempo em que agentes ativos tem disseminado desinformação, muita gente tem trabalhado incessantemente para **minimizar as consequências da infodemia**. Universidades e instituições de pesquisa criaram sites com informações confiáveis sobre a COVID-19 (veja os exemplos no Capítulo 1). Na [plataforma COVID Verificado](#), o usuário pode mandar suas próprias dúvidas sobre o coronavírus. Tem site especializado na checagem de fatos, como Aos Fatos e [A Lupa](#). A Agência Aos Fatos chegou a criar [uma robô checadora de dúvidas sobre a COVID-19](#). Aqui, no Blogs, também separamos uma [lista com fontes confiáveis](#) para ajudar o leitor a navegar nesse mar de informações. Entre elas está, claro, o site da [Organização Mundial da Saúde \(OMS\)](#).

Devemos adotar uma postura de desconfiança em relação às informações compartilhadas em grupos de WhatsApp e outros aplicativos de mensagem. Afinal, a nossa



confiança em informações verdadeiras - comprovadas cientificamente - pode salvar vidas. ■

#### Para saber mais ➔

1. Knight Center Courses. Entrevista com Cristina Tardaguila. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IM7haZyQ9JM>
2. Machado, Caio et. al. *Ciência contaminada: Analisando o contágio de desinformação sobre coronavírus via YouTube*. Relatório 1 de estudo do Centro de Análise da Liberdade e do Autoritarismo (LAUT), Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Democracia Digital (INCT.DD) e Centro de Estudos e Pesquisas de Direito Sanitário (Cepedisa), maio 2020. Disponível em: [https://laut.org.br/ciencia-contaminada.pdf?utm\\_source=twitter&utm\\_medium=social&utm\\_campaign=cincia\\_contaminada](https://laut.org.br/ciencia-contaminada.pdf?utm_source=twitter&utm_medium=social&utm_campaign=cincia_contaminada)
3. Fávero, Bruno e Cuba, Marina Gama. Osmar Terra é o congressista que mais publicou desinformação sobre COVID-19 no Twitter. *Aos Fatos*, 2020. Disponível em: <https://www.aosfatos.org/noticias/cotado-para-saude-osmar-terra-e-congressista-que-mais-difundi-desinformacao-sobre-coronavirus-no-twitter/>

#### Outros materiais:

- Senechal, Alexandre. Cloroquina não traz benefícios e aumenta risco de arritmias, diz estudo. *Veja Saúde*, 2020. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/saude/cloroquina-maior-estudo-ja-feito-nao-encontra-qualquer-beneficio/>
- Unicamp. FAQ - Coronavírus. Disponível em: <https://www.unicamp.br/unicamp/coronavirus/faq>



# 13 Pandemia acelera produção e acesso a *preprints*

17 de abril de 2020  
Germana Fernandes Barata

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e  
Maurílio Bonora Junior  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

“Cães e gatos podem transmitir o COVID-19?”; “Descoberto anticorpos com ação eficaz contra o novo coronavírus”; “Droga contra HIV tem ação anima dora contra SARS-CoV-2”. Estas são algumas notícias que devem ter chegado a você, todas baseadas em artigos ainda sem avaliação por especialistas. São os chamados *preprints*, que são disponibilizados para acelerar o acesso à informação científica, o intercâmbio e as chances de a ciência achar respostas rápi-das contra o novo coronavírus.

Semana epidemiológica #16

# 2.066

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
96 óbitos registrados no dia (2.173 ao todo)



No Brasil, a pandemia mobilizou editores de revistas científicas a disponibilizarem, o quanto antes, artigos relacionados ao COVID-19. A urgência do atual momento é incoerente com o período médio de 6 meses (sendo otimista) para que um artigo seja submetido, avaliado e publicado.

Pensando nisso e atendendo uma demanda de editores científicos, a [SciELO](#) (Biblioteca Científica Eletrônica Online) acaba de lançar seu repositório, que já conta com 10 *preprints* submetidos pelos próprios autores. E, em breve, a Associação Brasileira de Editores Científicos (Abec) e o Instituto Brasileiro de Informação de Ciência e Tecnologia (Ibict) lançarão a EmeRI (*Emerging Research Information*), plataforma de *preprints* com o diferencial de ser alimentada por editores, com o aval dos autores.

“Muitas revistas do Brasil e de países hispano-lusófonos não têm condições de manter cada um seu repositório de *preprints*. Além disso, a dispersão dessa alternativa seria enorme e os trabalhos difíceis de serem recuperados”, descreveu um dos idealizadores do repositório, Piotr Trzesniak, Secretário-Geral da Abec e professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

### Preprints submetidos de nov/2013 a out/2021.

Pico de publicações acompanha crescimento da pandemia da COVID-19.





## Ritmo frenético

Dentre as plataformas mais importantes de *preprints* estão o BioRxiv e o MedRxiv, voltados para as áreas de ciências biológicas e medicina, respectivamente e que juntos já disponibilizam mais de 1.700 *preprints* sobre a COVID-19 ou o vírus SARS-CoV-2. Em março deste ano, o BioRxiv bateu recorde de publicações (3.037 submetidas) e de *downloads* (mais de 3 milhões), desde que o repositório foi criado em novembro de 2013. Essa frutífera fonte de informação científica foi também a fonte das notícias que abrem esta matéria.

Com a facilidade de acesso online, jornalistas de ciência, generalistas ou comunicadores que cobrem a pandemia, encontram ali pesquisas que trazem pistas, tratamentos potenciais e respostas para o grave momento em que vivemos. Mas essa agilidade vem atrelada à maior chance de erros, fraudes e pesquisas de baixa qualidade.

De acordo com o editor da revista centenária de medicina tropical *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, Adeilton Alves Brandão, o momento de urgência por informações científicas demanda processos éticos mais ágeis, e cuidados que todo cientista – e jornalista – deveria tomar diante de qualquer: “duvidar e verificar”.

Adeilton critica o fato de, frequentemente, a mídia consultar os autores de *preprints* ou mesmo de artigos para comentar sua própria pesquisa. “Isto não oferece perspectiva interessante de análise, pois há conflito de interesses (nenhum pesquisador jamais apresentará as limitações de seu próprio trabalho!)”, enfatiza.

“A ciência é um aliado importante dos tomadores de decisão, em primeiro lugar, e da sociedade de um modo geral, pois é a única atividade que gera dados, evidências baseadas (idealmente!) no conceito de que serão sempre postos à prova, questionados, criticados”, afirma o editor científico da *Memórias*. Apesar da aparente contradição, ele explica que faz parte do próprio processo de construção do conhecimento científica que a robustez de dados seja posta à prova através de questionamentos e contraprovas que possam diminuir as incertezas.



## Impacto dos preprints

Uma análise, que acaba de ser publicada no *Quantitative Science Studies*, demonstra que os *preprints* geram mais citações para os artigos depois de publicados em revistas científicas, do que artigos que não tiveram *preprints* disponibilizados.

A explicação, segundo [artigo](#) liderado por Nicholas Fraser do Leibniz Information Centre for Economics e co-autores, é que muitos cientistas citam *preprints* em seus trabalhos. A análise, verificou que os artigos ainda sem revisão por pares também são amplamente citados no Twitter e em blogs, o que pode influenciar na divulgação, visibilidade e consequente aumento nas citações.

Talvez esses resultados sejam um importante chamariz para convencer autores e editores sobre a importância dos *preprints*. Mais importante que citações (sempre!) é a agilidade, a transparência e o acesso aberto às pesquisas científicas em andamento. A atual urgência deverá deixar importantes legados para cientistas e jornalistas.

Tão rápida quanto a velocidade de publicação dos *preprints* são a reação e olhar crítico e as reação de especialistas. Especialistas já colocam em dúvida os resultados, ainda preliminares, do *preprint* sobre a infecção de cães e gatos pelo novo coronavírus. “Precisa de uma quantidade significativa de trabalho extra antes que [os resultados] sejam interpretados como evidência de infecção pelo [vírus] SARS-CoV-2. Como está, [o *preprint*] deve ser melhor visto como um texto opinativo”, avaliou Mick Bailey, professor de imunologia comparativa da Universidade de Bristol, sobre o *preprint* para o [Science Media Centre](#).

“O impacto de *preprints* no discurso e na tomada de decisão da referente à atual pandemia de COVID-19 sugere que temos que repensar como recompensamos e reconhecemos as contribuições da comunidade científica durante a atual e futura crise da saúde pública”, sugerem Maimuna Majumder, Kenneth Mandl da Faculdade de Medicina de Harvard em [artigo](#) para a revista *The Lancet*. ■

### Nota da Autora:

Este artigo foi produzido dentro das atividades da Oficina de Jornalismo Científico II do curso de Especialização em Jornalismo Científico do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor)/Nudecri, da Unicamp.



### Para saber mais ➔

- Bailey, Mick. Expert reaction to a study looking at susceptibility of pets to the COVID-19 virus (SARS-CoV-2). *Science Media Centre*, 2020. Disponível em: <https://www.sciencemediacentre.org/expert-reaction-to-a-study-looking-at-susceptibility-of-pets-to-the-covid-19-virus-sars-cov-2/>
- Barata, Germana. Mudanças à frente em direção ao acesso aberto de revistas científicas. *Blogs de Ciência da Unicamp*, 2017. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/cienciaemrevista/2017/01/09/acesso-aberto/>
- Fraser, Nicholas, Fakhri Momeni, Philipp Mayr, and Isabella Peters. The relationship between bioRxiv preprints, citations and altmetrics. *s. Quantitative Science Studies* 1, no. 2, 618-638, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1162/qss\\_a\\_00043](https://doi.org/10.1162/qss_a_00043)
- Majumder, Maimuna S., and Kenneth D. Mandl. "Early in the epidemic: impact of preprints on global discourse about COVID-19 transmissibility." *The Lancet Global Health* 8, no. 5: e627-e630, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30113-3](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30113-3)
- Rocha, Leandro. Adesão ao acesso aberto é chave no acesso a informações científicas sobre Covid-19. *ABEC Brasil*, 2020. Disponível em: <https://www.abecbrasil.org.br/novo/2020/03/adesao-ao-acesso-aberto-e-chave-no-acesso-a-informacoes-cientificas-sobre-covid-19/>
- Rxivist Trending Open Science, 2021. Disponível em: <https://rxivist.org/stats>

### Outros materiais:

- Azevedo, Ana Lucia. Coronavírus: Cientistas da Fiocruz testam droga contra HIV com sucesso. *O Globo*, 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/coronavirus/coronavirus-cientistas-da-fiocruz-testam-droga-contr-hiv-com-sucesso-24354826>
- Eler, Guilherme. Afinal, cães e gatos podem contrair o novo coronavírus? E transmitir Covid-19? *Superinteressante*, 2020. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/afinal-caes-e-gatos-podem-contrair-o-novo-coronavirus-e-transmitir-covid-19/>
- Soares, Vilhena. Coronavírus: cientistas chineses descobrem anticorpos com ação eficaz. *Correio Braziliense*, 2020. Disponível em: [https://www.correio-braziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2020/04/02/interna\\_ciencia\\_saude,841815/coronavirus-cientistas-chineses-descobrem-anticorpos-com-acao-eficaz.shtml](https://www.correio-braziliense.com.br/app/noticia/ciencia-e-saude/2020/04/02/interna_ciencia_saude,841815/coronavirus-cientistas-chineses-descobrem-anticorpos-com-acao-eficaz.shtml)



# 14 COVID-19 e os riscos da modernidade: modernização como causa e consequência

12 de abril de 2020  
Mariana Delgado Barbieri

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e  
Maurílio Bonora Junior  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Na sociologia contemporânea, principalmente na obra de Ulrich Beck, as pandemias já eram identificadas como um dos principais riscos da modernização. O caso atual da COVID-19 veio para confirmar isso, e mais que isso, é fácil identificar como o processo de modernização aparece como causa, mas também como consequência da pandemia. O difícil é vislumbrar quais serão os impactos das mudanças nos processos sociais no período pós-pandemia

Semana epidemiológica #16

# 1.576

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
227 óbitos registrados no dia (1.237 ao todo)



## Modernização como causa

A modernização, como causa, se apresenta a partir de duas transformações fundamentais vivenciadas pela humanidade no último século: degradação ambiental e desenvolvimento de meios de transportes, principalmente aéreo. A degradação ambiental, com redução das áreas de floresta, expansão das cidades, presença do homem em áreas de vida selvagem, propiciou o chamado *spillover*, isto é, o vírus deixou de ser hospedado apenas pelo morcego, migrando para outras espécies de hospedeiros. A alteração do meio natural é fruto direto do processo de modernização e um fator importante para a ocorrência de epidemias, como da dengue, malária, zika, etc.

A modernização do sistema de transporte possibilitou intenso deslocamento de sujeitos por entre diversos territórios. O grande volume de voos, que passavam dos 250 mil voos diários no período pré-COVID-19, e o barateamento do transporte aéreo, sem dúvida foram fundamentais para a disseminação tão rápida da COVID-19 por praticamente todos os países do mundo. Em outros tempos, quando os meios de transporte não eram tão rápidos e acessíveis, as epidemias se restringiam a determinados territórios, como foi o caso da peste negra, que se desenvolveu ao longo da rota da seda.

Ao analisarmos as rotas aéreas e a propagação do vírus entre as diversas localidades, percebemos que nas áreas com maior número de voos houve maior número de casos. As pessoas se deslocam entre países e com isso facilitam a propagação. A África e América do Sul, regiões com menor volume de tráfego aéreo, também tem apresentado até o momento menor número de casos. Obviamente, numa segunda fase, o contágio ocorre a partir da mobilidade dos indivíduos dentro do próprio país, e já não é possível traçar paralelo com o transporte aéreo.

A situação atual ilustra perfeitamente a afirmação de Ulrich Beck “é o fim dos ‘outros’”. Todos os habitantes do planeta se veem ameaçados pela pandemia e, nesse momento, categorias tradicionais de análise sociológica, como as classes sociais, se veem fragilizadas, afinal a pandemia é, apa-



## Checagem de Fatos, ou dos excessos de desinformação e tentativas de combatê-la

rentemente, mais democrática, no sentido de ameaçar e atingir a todos, porém situações de vulnerabilidades podem potencializar a pandemia. Se dinheiro não impede a contaminação, a falta dele fragiliza ainda mais a população. Se todos somos igualmente atingíveis, o pobre, o negro, a mulher, o morador de rua, tem seus riscos amplificados.

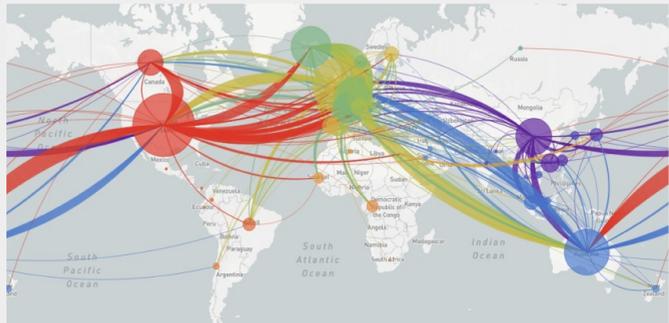
### Mapa de rotas da World Airline 2009

Wikipedia.org



### Epidemiologia genômica do novo coronavírus

Nextstrain.org



Essa situação é típica de países que ainda não solucionaram problemas da primeira modernidade e, num momento de modernização comprimida, tal qual o que vivemos agora, temos os riscos da modernidade intensificados, pois eles são cumulativos: não resolvemos o problema da distribuição de renda, da igualdade de gênero (problemas da 1ª modernidade) e temos novos problemas surgindo, como as pandemias, os riscos ecológicos, o desemprego por robotização



(problemas da 2ª modernidade). Os países do sul global, de maneira geral, vivenciam essa tal de modernização comprimida, o que dificulta ainda mais a solução dos problemas atuais.

## Modernização como consequência

E dentro dessa ideia de modernização comprimida é que precisamos analisar a noção de modernização como consequência. Nas últimas semanas temos vivenciados uma modernização forçada em diversas esferas da nossa vida: seja pela obrigatoriedade do ensino à distância, pelo *home office* ou pelas teleconsultas médicas ou psicológicas. Por tantos anos essas atividades foram barradas pelos conselhos de classe, e, de repente, nos vemos impelidos a executar.

Essa modernização forçada ocorre sem infraestrutura necessária (afinal, quantos lares possuem um computador para cada criança e cada adulto? Quantos dispõem de internet em velocidade adequada?) e sem formação adequada (quantos professores sabem usar as ferramentas para propiciar um ensino adequado? Quantos realizaram cursos para isso?). As empresas foram obrigadas a passarem por uma revolução digital que vinha sendo protelada ao longo das últimas décadas e o resultado disso é incerto. Será que o desemprego vai aumentar? O desenvolvimento de novos softwares para facilitar o trabalho remoto irá impactar no cotidiano das empresas e na maneira como estamos habituados a trabalhar?

A pandemia do COVID-19 forçou a modernização digital e se antes a internet era vista como responsável pelo distanciamento das pessoas, hoje ela é salvação para o encontro semanal entre amigos ou para a conversa com os pais. As relações sociais estão passando por uma profunda reestruturação e essa mudança em um curtíssimo período de tempo pode estar repleta de efeitos adversos. Sabemos lidar com a depressão e ansiedade? Substituiremos bem o contato pessoal pelo encontro virtual? Como ficarão as relações quando a pandemia passar?

A modernização como consequência nos traz dúvidas e ela materializa a noção de sociedade de risco. Estamos imersos



em incertezas, ambiguidades, complexidades. O risco é invisível e ele só se materializa quando se confirma. A COVID-19 é um risco invisível, mas potente o suficiente para mudar as relações sociais e de trabalho, impactando tantas esferas de nossa vida, que é capaz de criar um novo mundo, uma nova ordem social – e não se sabe se ela será melhor ou pior que a atual.

E por se tratar de um impacto global, já se discute a necessidade de uma governança global, o que coloca em questão as fronteiras geográficas, as respostas políticas locais, assim como os processos de individualização. A humanidade pode estar entrando em um novo momento e a imaginação sociológica deve estar aflorada entre nós, para que possamos captar essas mudanças, analisando-as com criticidade, propondo alternativas e soluções possíveis aos novos problemas que surgirão. ■

Para saber mais →

- Beck, Ulrich. *Sociedade de risco*. São Paulo: Editora 34, 49-53, 2010.
- Hadfield, James, Colin Megill, Sidney M. Bell, John Huddleston, Barney Potter, Charlton Callender, Pavel Sagulenko, Trevor Bedford, and Richard A. Neher. Nextstrain: real-time tracking of pathogen evolution. *Bioinformatics* 34, no. 23, 4121-4123, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty407>
- Quammen, David. *Spillover: animal infections and the next human pandemic*. WW Norton & Company, 2012.
- Richards, Sarah Elizabeth. Como mutações do coronavírus podem ajudar a traçar rota de propagação e refutar conspirações. *National Geographic*, 2020. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2020/04/como-mutacoes-do-coronavirus-podem-ajudar-tracar-rota-de-propagacao-e-refutar>



# 15 Corrigindo boatos de forma estratégica

19 de fevereiro de 2021

Dayane Fumiyo Tokojima Machado e Minéya Gimenes Fantim

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e  
Maurílio Bonora Junior  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Você não aguenta mais receber *Fake News* no grupo da família? Já cansou de corrigir os mesmos boatos toda semana? Pois você não está sozinho. Desde que os primeiros casos de COVID-19 começaram a ser registrados, os potenciais riscos das desinformações deixaram de ser assunto para pequenos grupos de cientistas e invadiram o dia a dia de boa parte da sociedade.

Semana epidemiológica #107

# 45.647

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.331 óbitos registrados no dia (245.083 ao todo)



Nesses últimos meses, muita gente teve que aprender a checar informações. Além disso, tem ajudado colegas e familiares a filtrar o conteúdo que anda circulando por aí.

Mas, apesar disso, o resultado desse tipo de interação nem sempre é o esperado e, como consequência, muita gente tem ficado frustrada e sem entender por que parece que certas correções não funcionam.

Numa tentativa de popularizar o que a gente já sabe a partir das pesquisas sobre desinformação, um grupo de mais de 20 especialistas no tema se reuniu para publicar:

## O Manual de Desmistificação 2020

O documento resume os resultados dos principais trabalhos da área e transforma tudo isso em um conjunto de recomendações simples e diretas para você aplicar na sua rotina.

Assim, a proposta é que cada vez mais pessoas entendam o problema e que a partir daí, possam ajudar no enfrentamento da desinformação de forma estratégica.

Por exemplo, você sabia que nem sempre vale a pena corrigir um boato?

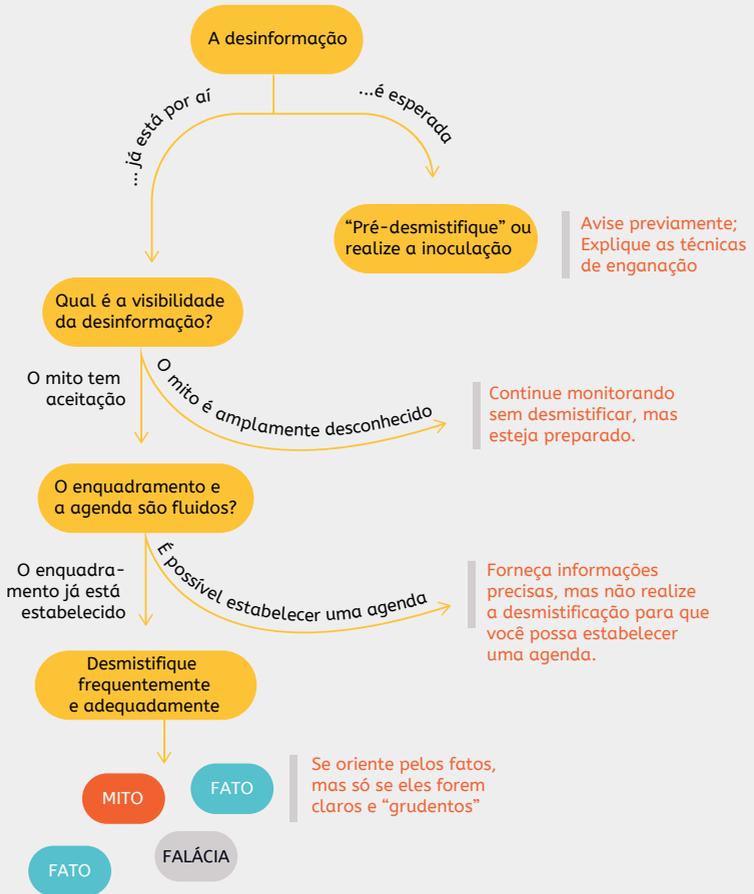
Se ele tiver pouca visibilidade, a correção pode até sair pela culatra, tornando o boato mais popular em vez de realmente combatê-lo (veja mais detalhes na figura abaixo).

O pessoal mal-intencionado, especialmente quem já faz parte de movimentos negacionistas, sabe disso e tenta [surfar](#) na popularidade de jornalistas e celebridades para alcançar um público maior.

Infelizmente, muita gente vem mordendo a isca. Dessa forma, vemos veículos jornalísticos validando desde [teorias da conspiração](#) sobre o resultado das eleições norte-americanas a [questionamentos](#) sobre a segurança das vacinas contra a COVID-19.



## O panorama estratégico da desmistificação



Entretanto, através do manual, você também vai entender por que certos boatos continuam “grudando” na cabeça das pessoas, independente de quantas vezes eles sejam corrigidos, vai aprender a evitar que isso aconteça e, quando não for possível prevenir, vai saber como corrigir os boatos de forma efetiva, aumentando as chances de que a correção realmente funcione.



O Manual da Desmistificação 2020 chega poucos meses depois da publicação do [Manual das Teorias da Conspiração](#) e é produzido pelos pesquisadores Stephan Lewandowsky e John Cook e também disponível em português.

Em suma, você encontra os dois documentos, além de outros recursos para combater o negacionismo e a desinformação na página do Centro para a Comunicação das [Mudanças Climáticas da Universidade George Mason](#) e na página do [Skeptical Science](#).

Entretanto, através do manual, você também vai entender por que certos boatos continuam “grudando” na cabeça das pessoas, independente de quantas vezes eles sejam corrigidos, vai aprender a evitar que isso aconteça e, quando não for possível prevenir, vai saber como corrigir os boatos de forma efetiva, aumentando as chances de que a correção realmente funcione. ■

#### Para saber mais →

- Arnt, Ana. Fake News e Auxílios em tempos de Pandemia. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/fake-news-e-auxilios-em-tempos-de-pandemia/>
- Carneiro, Erica Mariosa. O que é “Fake News” e por que devo me preocupar com isso? *Mindflow, Blogs de Ciência da Unicamp* 2019. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/?p=132>
- Carneiro, Erica Mariosa. Fake News, Desinformação e Infodemia. Qual a diferença? *Mindflow, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/?p=634>



- Carvalho, Davi. Por Que As Pessoas Acreditam Em Fake News, Segundo A Psicologia Social. *Política na cabeça, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2019. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/politicanacabeça/2019/06/25/fake-news-por-que-as-pessoas-acreditam-em-noticias-falsas-segundo-a-psicologia-social/>
- Carvalho, Davi. Por Que É Tão Difícil Combater A Crença Em Fake News, Segundo A Psicologia Social. *Política na cabeça, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2019. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/politicanacabeça/2019/07/22/por-que-e-tao-dificil-combater-a-crenca-em-fake-news/>
- Carvalho, Davi. Fake News – Como Combatê-las Com (Alguma) Eficácia, Com Base Na Psicologia Social. *Política na cabeça, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2019. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/politicanacabeça/2019/10/24/como-combater-fake-news-com-alguma-eficacia-com-base-na-psicologia-social/>
- Flores, Natália. Porque acreditar num remédio para a COVID-19 pode não ser uma boa saída. *Mindflow, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/?p=258>
- Gomes, Cesar. Os 7 tipos de Fake News sobre a COVID-19. *Mindflow, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/?p=430>
- Gomes, Cesar. Coronavírus e Fake News na Saúde. *Mindflow, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/?p=222>
- Leal, Pedro. Verdades antigamente, fake news hoje em dia? *PEmCie, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/pemcie/2020/07/11/verdades-antigamente-fake-news-hoje-em-dia/>
- Machado, Dayane e Fantim, Mineya. Combatendo o pensamento conspiracionista com ciência. *Mindflow, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/mindflow/?p=533>
- Nigro, Renato Câmara, Gitahy, Leda. *Direitos Humanos Unicamp. Como estamos trabalhando para garantir o Acesso à Informação e a Liberdade de Expressão em nossa sociedade?* 2021. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=F5hv3U\\_xZpk&ab\\_channel=DireitosHumanosUnicamp](https://www.youtube.com/watch?v=F5hv3U_xZpk&ab_channel=DireitosHumanosUnicamp)
- Takata, M. Roberto. Errei. E agora? *Exclusivas, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/blog/errei-e-agora/>

#### Sobre o Manual da Desmistificação 2020

- Lewandowsky, S., Cook, J., Ecker, U. K. H., Albarraçín, D., Amazeen, M. A., Kendeou, P., Lombardi, D., Newman, E. J., Pennycook, G., Porter, E. Rand, D. G., Rapp, D. N., Reifler, J., Roozenbeek, J., Schmid, P., Seifert, C. M., Sinatra, G. M., Swire-Thompson, B., van der Linden, S., Vraga, E. K., Wood, T. J., Zaragoza, M. S. *The Debunking Handbook 2020*, 2020. Disponível em <https://sks.to/db2020>. DOI:10.17910/b7.1182
- Para baixar: <https://skepticalscience.com/docs/DebunkingHandbook2020-Portuguese.pdf>



## 16 Por que você não deveria argumentar com radicais: o efeito “*Backfire*”

06 de dezembro de 2020  
Davi Gustavo de Carvalho

---

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e  
Maurílio Bonora Junior  
Edição e arte: Carolina Frandsen P. Costa

Sabe aquela vez que você topou, nas redes sociais ou fora delas, com uma pessoa muito convicta defendendo algo que você tinha certeza de que estava errado? Pode ter sido um antivacina, um terraplanista, um negacionista da pandemia ou um apoiador ferrenho de algum político, daqueles dispostos a defender qualquer bobagem ou mentira que seu ídolo tenha dito.

Semana epidemiológica #50

# 38.711

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
340 óbitos registrados no dia (177.058 ao todo)



## Identificou o diálogo aí nas lembranças, né?

Então, você tem os fatos e a ciência a seu favor. Você argumentou contra o que uma pessoa convictamente defendia e ela obviamente *mudou de opinião* diante das evidências que você apontou, não foi? Pois é, comigo também nunca aconteceu. A verdade é que, diante de pessoas inflexíveis sobre algo, muitas vezes não as convencemos nem mesmo de fatos elementares.

## Efeito *backfire*:

Quando a tentativa de argumentar sai pela culatra



Seria essa tentativa de argumentar com os muito convictos, então, puro desperdício de tempo e energia? A realidade dura nos mostra que pode ser ainda pior do que isso. Sua tentativa de convencer o fanático pode ter um efeito totalmente negativo e torná-lo *ainda mais convicto* de sua crença. Esse é o chamado “efeito *backfire*” e é bem provável que você já o tenha produzido em alguém ou nele incorrido em discussões por aí.



## Entendendo o conceito

*“Nenhuma opinião deve ser defendida com fervor (...) O fervor apenas se faz necessário quando se trata de manter uma opinião que é duvidosa ou demonstravelmente falsa.”*

Bertrand Russell

O efeito *backfire* foi verificado pela primeira vez em um estudo publicado em 2010 [1], conduzido pelos cientistas po-líticos Brendan Nyhan e Jason Reifler das universidades de Michigan e da Georgia, EUA. Nesse estudo, eles criaram arti-gos fictícios de jornal que reproduziam informações falsas amplamente difundidas nos EUA à época, como, por exemplo, a ideia de que as forças armadas estadunidenses teriam en-contrado armas de destruição em massa no Iraque do ditador Saddam Hussein. Os voluntários da pesquisa liam esses arti-gos e, na sequência, recebiam outro texto com a informação correta. Isto é, as supostas armas de destruição em massa jamais foram encontradas.

Um curioso resultado encontrado pela pesquisa foi o de que os voluntários mais conservadores e favoráveis à guerra contra o Iraque relataram, após a leitura do artigo com a in-formação verdadeira, que tinham ainda mais certeza de que as tais armas de destruição em massa realmente existiam. Em outras palavras, a tentativa de correção da crença incor-reta desses voluntários “saiu pela culatra” (o efeito *backfire*) e eles ficaram ainda mais convictos sobre algo que nunca aconteceu de fato. Por acaso isso te soa familiar e te faz lem-brar de alguma discussão que já teve com alguém?

## Mas, podemos chamar de ignorância?

Não! Esse efeito não é fruto de ignorância ou burrice, como se poderia imaginar a princípio. Ele ocorre, na verdade, como um desdobramento do [raciocínio motivado](#). Ou seja, é uma forma de pensar na qual selecionamos somente as evidências que nos agradam para embasar uma conclusão à qual já tínhamos chegado de antemão. Assim, ao receber uma infor-mação que se choca com sua crença, a pessoa tende a revisar mentalmente as “evidências” (não importa muito que possam ser falsas) que a induziram a ter essa concepção equivocada

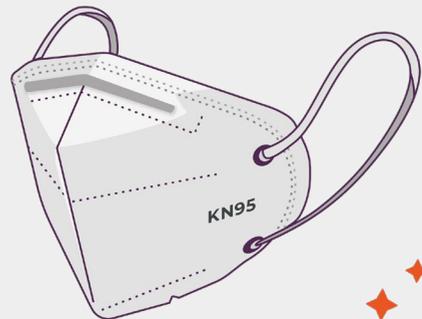


e, nesse processo de revisão de suas memórias, pode acabar reforçando sua crença inicial.

## Efeito *backfire* e política em contexto de pandemia

No âmbito da política, que tem como motor as ideologias e paixões humanas, não faltam exemplos de racionalização de “evidências” que levam ao efeito *backfire* de forma coletiva. Em um cenário de intensa polarização política, quase tudo é politizado e não seria diferente com os aspectos que envolvem a pandemia de coronavírus. Nesse contexto, um exemplo do efeito *backfire* coletivo pode ser observado nos que passaram a minimizar a pandemia, buscando equivaler a COVID-19 a uma gripe comum.

### Até o uso das máscaras tem sido objeto de disputa na polarização política



## As políticas negacionistas

Nos EUA e no Brasil, foram os presidentes os principais líderes políticos a sistematicamente minimizar a gravidade do coronavírus [2, 3]. Tanto lá como cá, os seguidores de ambos, ao receberem o sinal de seus ídolos, passaram a reproduzir sua concepção. Diante do crescente número de casos comprovados e das complicações, sequelas e mortes causadas pelo vírus, parte expressiva dos defensores da ideia de que se tratava de uma “gripezinha”, ao invés de mudarem de posição



perante evidências contrárias, passaram a *intensificar* seu negacionismo por meio de teorias conspiratórias, ou seja, acionaram o raciocínio motivado, resultando no efeito *backfire*.

Da afirmação – jamais comprovada – de que governadores estariam inflando os números de óbitos [4], passando pelo questionamento sobre a lotação de hospitais (com sugestão do presidente para que populares os invadissem e filmassem os leitos) [5], até o enfoque no número de casos recuperados [6], foram muitos os esforços dos negacionistas convictos para minimizar o terrível impacto da pandemia no segundo país em número de óbitos causados pela COVID-19 no mundo.

## Minimizando a pandemia

Quanto àquele esforço de se minimizar a pandemia por meio do enfoque nos milhões de recuperados, é quase cômico observar que, na verdade, isso pesa contra o negacionismo dos fanáticos: a constatação de que há milhões de recuperados pressupõe a existência de um número ainda maior de infectados, o que por si só já expõe a extensão e a gravidade da pandemia.

Animados pelo mesmo impulso negacionista, surgiram também inúmeros apoiadores do presidente cujos parentes ou conhecidos supostamente tiveram diagnóstico positivo para COVID-19, mas que morreram, juram eles, de câncer ou outra doença grave. Por suposto, trata-se aqui do que chamamos, em ciência, de evidência anedótica; é razoável a probabilidade, porém, de que a leitora tenha visto alguma história do tipo em suas redes sociais durante a pandemia.

## A “vacina chinesa” e o efeito *backfire*

Nem mesmo a vacina contra o coronavírus escapou à lógica da polarização política. Bastou o Ministério da Saúde anunciar a intenção de adquirir a CoronaVac [7]– vacina que está sendo produzida em associação entre o Butantã e a Sinovac, uma empresa chinesa – que o presidente, pressionado por apoiadores contrários à vacina [8], cancelou o acordo de compra [9]. Após esse imbróglio, várias [Fake News](#) sobre a CoronaVac inundaram as redes sociais [10], como a de que a



vacina usaria células de bebês abortados [11]. Isso tudo nos faz levantar a questão: existe a possibilidade de ocorrer o efeito *backfire* ao argumentarmos com um antivacina? Considerando-se a ciência sobre o tema, a resposta infelizmente é “sim”.

Os mesmos pesquisadores citados, Reifler e Nyhan, conduziram, em 2015, um estudo sobre mitos relativos a vacinas [12]. À época, 43% dos estadunidenses acreditavam que a vacina da gripe poderia fazê-los ter gripe. Assim, nesse estudo, eles buscaram verificar a eficácia de se oferecer as informações corretivas dessa crença infundada. Como resultado, o estudo apontou que informações corretas – que a vacina não causava a gripe – foram suficientes para reduzir bastante essa crença específica.

## Efeito colateral

No entanto, os voluntários da pesquisa que demonstraram níveis mais altos de preocupação com supostos efeitos colaterais de vacinas (como acreditar que elas causam autismo) passaram a manifestar *menor disposição* a vacinarem seus filhos. Nesse estudo, o efeito *backfire* ocorreu não na crença específica, alvo da informação corretiva, mas na postura dos voluntários que já tinham uma perspectiva antivacina, os quais ficaram *ainda mais convictos* sobre isso.

A esta altura, a leitora pode estar se perguntando se, por causa da possibilidade do efeito *backfire*, não devemos jamais argumentar com as pessoas muito convictas que estejam defendendo algum absurdo. Todavia, na realidade, há uma situação bastante frequente na qual convém, sim, debater com dogmáticos.

## Argumentar ou não argumentar, eis a questão

*Não é possível convencer um crente de coisa alguma, pois suas crenças não se baseiam em evidências; baseiam-se numa profunda necessidade de acreditar.*

---

Carl Sagan



Em uma conversa privada, no *tête-à-tête* mesmo, com alguém defendendo radicalmente alguma inverdade, talvez seja melhor não insistir. O risco de você contribuir para que a pessoa fique ainda mais convicta é real. Por isso, vale muito mais a pena argumentar com as pessoas que podem ter caído em alguma desinformação, mas que têm maior abertura ao debate. E elas são muitas. Dessa forma, como sustenta o cientista político David Redlawsk, isolam-se os fanáticos de todo tipo, reduzindo sua influência.

Estudos mais recentes, como o dos cientistas políticos Thomas Wood e Ethan Porter, da *George Washington University*, não encontraram o efeito *backfire* em relação a fatos específicos [13]. Os pesquisadores argumentam que é possível, sim, mudar a opinião equivocada das pessoas com a exposição de fatos.

### Mas...

É preciso lembrar, no entanto, que existe sempre a possibilidade de que elas reforcem sua postura – como ocorreu no estudo mencionado sobre a vacina – apesar de se dobrarem a um fato específico. Como um exemplo, imagine que você vai argumentar com uma pessoa que defende um remédio comprovadamente ineficaz contra a COVID-19 porque o político que ela apoia insiste se tratar de um medicamento salvador. A depender de sua abordagem e do nível de convicção dessa pessoa, talvez até a convença do fato de que o remédio é ineficaz. Não espere, porém, que diminua o apoio dela ao político, pois o mais provável é que o contrário aconteça.

No entanto, como parte significativa de nossas vidas atualmente acontece em rede, quando o debate for em público, como no Facebook ou em grupos de Whatsapp, convém demonstrar que os radicais estão equivocados. Nas redes, terceiros quase sempre estão observando as conversas alheias. Eis aí a situação na qual vale a pena travar o bom combate contra a desinformação, a mentira e as concepções falsas. Se seu interlocutor direto ficar ainda mais convicto na defesa de alguma desinformação qualquer, paciência. Quase sempre há vários outros que podem se beneficiar do seu esforço de argumentação em prol do restabelecimento da verdade.



## Por fim:

Vivemos em tempos nos quais vicejam posturas anticientíficas e esforços de relativização da verdade, quando não de sua negação completa. Como é bastante conhecido, isso é impulsionado por líderes políticos cujo comportamento é replicado por milhões de seguidores. Por isso, é importante que continuemos disputando, se não os corações, ao menos as mentes das pessoas e ter consciência da possibilidade de que o efeito *backfire* ocorra é um passo fundamental nessa jornada. ■

### Nota do Autor:

Esse texto contou com a revisão primorosa de Caroline Frere Martiniuc e Eduardo Jesus Veríssimo, aos quais agradeço enormemente.

### Para saber mais →

1. Nyhan, Brendan, and Jason Reifler. "When corrections fail: The persistence of political misperceptions." *Political Behavior* 32, no. 2 : 303-330, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11109-010-9112-2>
2. National Public Radio (NPR). Timeline: How Trump Has Downplayed The Coronavirus Pandemic. 2020. Disponível em: <https://www.npr.org/sections/latest-updates-trump-COVID-19-results/2020/10/02/919432383/how-trump-has-downplayed-the-coronavirus-pandemic>
3. Congresso em Foco. "Gripezinha" e "histeria": cinco vezes em que Bolsonaro minimizou o coronavírus. 2020. Disponível em: <https://congressoem-foco.uol.com.br/area/governo/gripezinha-e-histeria-cinco-vezes-em-que-bolsonaro-minimizou-o-coronavirus/>
4. Folhapress. Bolsonaro endossa notícia falsa para dizer que Estados inflam mortes por coronavírus. *Folhapress, Valor Econômico*, 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/politica/noticia/2020/03/31/bolsonaro-endossa-noticia-falsa-para-dizer-que-estados-inflam-mortes-por-coronavirus.ghtml>



5. Adler, Matheus. Bolsonaro recomenda invadir hospitais: “arranja jeito de entrar e filmar”. *Correio Braziliense*, 2020. Disponível em: [https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/politica/2020/06/11/interna\\_politica,863124/bolsonaro-recomenda-invadir-hospitais-arranja-jeito-de-entrar-e-film.shtml](https://www.correio braziliense.com.br/app/noticia/politica/2020/06/11/interna_politica,863124/bolsonaro-recomenda-invadir-hospitais-arranja-jeito-de-entrar-e-film.shtml)
6. Vargas, Matheus. Na data em que Brasil ultrapassa 100 mil mortos, Bolsonaro destaca pacientes recuperados. *Estadão*, 2020. Disponível em: <https://brasil.esta-dao.com.br/noticias/geral,na-data-em-que-brasil-ultrapassa-100-mil-mortos-bolsonaro-destaca-pacientes-recuperados,70003392712>
7. Cruz, Elaine Patrícia e Valente, Jonas. Brasil anuncia que vai comprar 46 milhões de doses da CoronaVac. *Agência Brasil*, 2020. Disponível em: <https://agenciabra-sil.etc.com.br/saude/noticia/2020-10/brasil-anuncia-que-vai-comprar-46-mi-lhoes-de-doses-da-coronavac>
8. Estado de Minas. Bolsonaro sabia da intenção de compra da CoronaVac, mas recuou. *Estado de Minas*, 2020. Disponível em: [https://www.em.com.br/app/noti-cia/politica/2020/10/21/interna\\_politica,1196934/bolsonaro-sabia-da-intencao-de-compra-da-coronavac-mas-recuou.shtml](https://www.em.com.br/app/noti-cia/politica/2020/10/21/interna_politica,1196934/bolsonaro-sabia-da-intencao-de-compra-da-coronavac-mas-recuou.shtml)
9. Verdello, Andreia. Bolsonaro diz que Governo Federal não comprará vacina CoronaVac. *Agência Brasil*, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.etc.com.br/politica/noticia/2020-10/bolsonaro-diz-que-governo-federal-nao-comprara-vacina-coronavac>
10. Aos Fatos. *Resultados de busca do verbete “coronavac”*. Disponível em: <https://www.aosfatos.org/search?q=coronavac>
11. Pacheco, Priscila. É falso que CoronaVac usa células de bebês abortados. *Aos Fatos*, 2020. Disponível em: <https://www.aosfatos.org/noticias/e-falso-que-coronavac-usa-celulas-de-bebes-abortados/>
12. Nyhan, Brendan, and Jason Reifler. Does correcting myths about the flu vaccine work? An experimental evaluation of the effects of corrective information. *Vaccine* 33, no. 3, 459-464, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vac-cine.2014.11.017>
13. Wood, Thomas, and Ethan Porter. The elusive backfire effect: Mass attitudes’ steady fast factual adherence. *Political Behavior* 41, no. 1, 135-163, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11109-018-9443-y>

#### Outros materiais:

- Carvalho, Davi. Fake news - como combatê-las com (alguma) eficácia, com base na psicologia social. *Política na cabeça, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2019. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/politicanacabeca/2019/10/24/como-comba-ter-fake-news-com-alguma-eficacia-com-base-na-psicologia-social/>



# 17 A desinformação azeda sobre o limão na COVID-19

10 de abril de 2020

Gildo Giroto Junior, Gian Carlo Guadagnin e Cyntia Vasconcelos de Almeida

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro e Maurílio Bonora Junior

Edição: Carolina Frandsen P. Costa

Arte: Cyntia Vasconcelos de Almeida

A simples ingestão de um ou outro alimento poderia nos tornar imune ao coronavírus? Apesar de estranhas, tenho presenciado situações e recebido mensagens diversas sobre o pH dos alimentos e sobre diversos produtos que as pessoas têm utilizado em substituição ao álcool em gel.

Semana epidemiológica #15

# 2.066

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
211 óbitos registrados no dia (2.173 ao todo)



A primeira dessas mensagens, ocorreu logo após o governo de São Paulo decretar a quarentena oficial (anúncio feito dia 20/03 com quarentena a partir de 24/03). Confesso que precisei ir ao mercado para comprar insumos básicos e notei que, além da falta do álcool gel, o limão também era um item ausente nas gôndolas. Ao questionar um dos funcionários sobre o sumiço do limão, ele me informou que as pessoas estavam comprando pois acreditavam que o suco de limão preveniria a COVID-19.

A segunda situação ocorreu mais recentemente, quando recebi uma mensagem relatando que a ingestão de alguns alimentos poderia proteger nosso organismo devido ao pH do alimento versus pH do vírus. A mensagem afirmava que o pH do limão era 9,9 e o do abacate 15,6, enquanto que o pH do vírus variava entre 5,5 e 8,5. No entanto, alguns estudos mostram que o pH desses dois frutos são respectivamente 2,17 (em uma média de três tipos distintos de limões) [1] e 6,59 (na média de duas espécies de abacates) [2];

Bom, vamos buscar na Química o que é, qual a escala e como varia o pH para entender quais as explicações adequadas (se é que existem).

### O que significa o tal do pH?

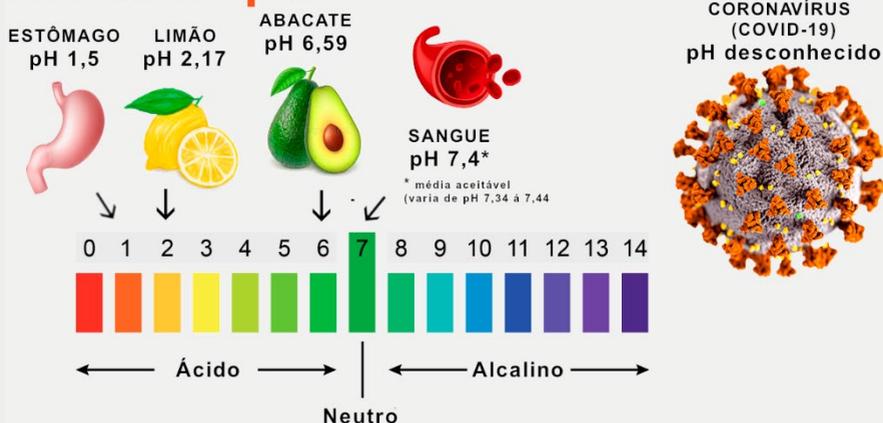
A medida de pH é um parâmetro que indica o quanto um sistema é ácido ou básico, algo que é uma das características das soluções químicas naturais ou sintéticas. Você provavelmente já ouviu falar que o limão ou laranja são frutas ácidas. Do mesmo modo, se olhar o rótulo de uma garrafa de água mineral, poderá notar a indicação do pH deste produto.

Mas a acidez não é igual em todos os casos. Existem soluções mais ácidas e menos ácidas e essa intensidade é medida por uma escala denominada “escala de pH”, que comumente é nos apresentada variando entre 0 (pH relacionado a uma solução mais ácida) a 14 (pH relacionado a uma solução



mais básica – ou menos ácido), sendo o valor 7 um pH de uma substância / solução neutra.

## Escala de pH



Assim, quanto mais distante da neutralidade (pH 7) maiores problemas as substâncias poderiam causar se consumidas. Ressalta-se, no entanto, que consumimos alimentos ácidos (como algumas frutas cítricas) e alimentos com pH básicos (o caju, por exemplo). No entanto, substâncias extremamente ácidas ou básicas podem apresentar caráter corrosivo.

Quimicamente falando, o termo pH significa potencial hidrogeniônico e se representa a capacidade de liberação da espécie química  $H^+$  (ion hidrogênio ou próton, de modo simplificado) ou liberação de  $H_3O^+$  (ion hidrônio). Essa definição é a utilizada para o desenvolvimento de sistemas que permitem determinar os valores da escala mencionada. Mas de fato, o que nos interessa no momento é entender por que o pH está sendo associado ao combate do coronavírus.

### O pH e nosso organismo?

No nosso caso, podemos citar o sangue, uma mistura de várias substâncias que circula por quase todas as partes do nosso corpo. Para que as transformações bioquímicas do nosso organismo aconteçam de modo adequado, o pH desse sistema deve estar com valores adequados.



No caso do nosso sangue, o pH varia entre 7,34 e 7,44 unidades, sendo a média aceitável de 7,43. Ressalta-se que dependendo do local em nosso organismo, esses valores podem ser distintos. Nosso organismo se esforça para manter esse valor, e qualquer alteração desencadeia diferentes respostas, com diferentes transformações para corrigir tal alteração.

Sim, nosso organismo possui mecanismos para manter o equilíbrio interno existente, de modo que dificilmente conseguimos alterar esse valor. E mais, caso isso ocorra, provavelmente teremos sérios problemas, podendo mesmo levar à morte.

Por exemplo, valores de pH sanguíneo muito baixos, podem gerar o problema denominado acidose (ou acidulose) o qual está associado a sobrecarga respiratória, vasoconstrição renal, entre outros. Enquanto valores de pH elevados estão associados a alcalose, associada a hipocalcemia, ou seja, taxa de cálcio no sangue baixa, hipopotassemia, quantidade menor de potássio do que a recomendada, entre outros.

### Pois bem, o que as mensagens têm recomendado?

Cabe então comentar a respeito de duas informações / recomendações contidas nessas mensagens.

Será que ao passarmos substâncias ácidas na mão (como o limão que estava em falta no mercado) estaríamos nos protegendo contra o vírus? Neste caso, o limão seria um produto antisséptico?

Se por um lado, para que o vírus sobreviva são necessárias condições adequadas, incluindo o pH, por outro lado:

- Não se sabe quais valores de pH (ou níveis de acidez) são suportados pelo coronavírus;
- Não existem quaisquer estudos que avaliaram a eficiência de frutas cítricas em contato com a pele no combate ao vírus;
- Não existem produtos à base de limão testados para esta finalidade nem em termos de antissepsia, nem em relação possíveis problemas dermatológicos.



**Nota dos Editores:**

Na época da escrita do texto, as vacinas para COVID-19 estavam no início de seu desenvolvimento. A primeira vacina para COVID-19 foi aprovada somente no final do ano de 2020.

Para além de tudo isso, ao passar limão na pele você corre riscos de desenvolver queimaduras (alguns podem conhecer como queimaduras de limão), uma vez que a pele em contato com substâncias presentes no limão (e em alguns outros alimentos) em presença da luz solar gera o problema conhecido como fitodermatite. Portanto, ao passar limão na pele, você não só não terá certeza de que está protegido como poderá ficar com a pele queimada e manchada.

A segunda mensagem propagada é a de que ao ingerirmos substâncias ácidas ou básicas, nosso corpo teria seu pH alterado e o vírus então não sobreviveria. Nesse caso, não há muita lógica.

Qualquer alimento ingerido é metabolizado e passa por diversas transformações até seus nutrientes serem levados aos locais específicos. FELIZMENTE, o equilíbrio presente em nosso organismo faz com que o pH das diferentes partes do corpo se mantenha dentro da faixa adequada. Então, por mais que você consuma grande quantidade de limão, seu sangue não ficará mais ácido. Na pior das hipóteses você terá uma boa azia causada pelo excesso momentâneo da sua acidez estomacal.

Portanto, essa receita caseira não funciona. Se você deseja se proteger, as recomendações continuam as mesmas. Uso de máscaras adequadas e bem ajustadas, pouto tempo de permanência em ambientes não ventilados, distanciamento físico e social. Claro que valem as regras de higienização, mas não são mais consideradas centrais nestes cuidados básicos.

Não há soluções mágicas. Os estudos para o desenvolvimento de **vacinas** e o teste de medicamentos estão sendo feitos e cabe compreendermos que estes envolvem etapas necessárias para que se garanta a **qualidade e segurança** dos produtos que serão administrados. ■



Para saber mais →

1. Brighenti, Deodoro Magno, César Freire Carvalho, Carla Regina Guimarães Brighenti, and Stephan Malfitano Carvalho. Inversão da sacarose utilizando ácido cítrico e suco de limão para preparo de dieta energética de *Apis mellifera* LINNAEUS, 1758. *Ciência e Agrotecnologia* 35, no. 2, 297-304, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000200010>
2. Borges, C.D. et al. Características físicas e químicas de abacates das variedades Margarida e Breda. *XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos*. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Gramado. 2016.

**Outros materiais:**

- Furonj, Renato Marinho, Sinval Malheiros Pinto Neto, Rafael Buck Giorgi, and Enio Marcio Maia Guerra. Distúrbios do equilíbrio ácido-básico. *Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba* 12, no. 1, 5-12, 2010. Disponível em: <https://revis-tas.pucsp.br/RFCMS/article/view/2407>

Parte

# 3



## A COVID-19 por dentro do corpo

Oito textos dedicados a pensar sobre a relação entre o vírus e nosso corpo, a produção de defesas no sistema imune e como este vírus afeta outros sistemas e órgãos que não apenas o sistema respiratório. É nesta parte do livro que também debatemos sobre a compreensão de testes e tratamentos a partir do organismo humano.

Imunidade, tratamentos e saúde



# 18 Meu teste deu positivo. E agora?

## Entendendo a sensibilidade e a especificidade dos testes diagnósticos

16 de junho de 2020

Samir de Deus Elian Andrade e Felipe Campelo Franca Pinto

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro

Edição: Carolina Frandsen P. Costa

Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Os testes para diagnóstico de doenças são bons? São ruins? Funcionam? Vamos destrinchar um pouco sobre a teoria dos testes diagnósticos de uma forma mais intuitiva, sem precisar de fórmulas. Vamos ver que os testes não são livres de erros. Vamos entender o que significa dizer que um teste tem 95% de sensibilidade... E, principalmente, porque isso não te conta a história toda!

Semana epidemiológica #26

# 26.627

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.332 óbitos registrados no dia (45.522 ao todo)



Esse post foi elaborado a partir da [série de tweets escrita pelo Felipe Campelo \[1\]](#), com algumas pequenas alterações para se adequar melhor aqui no formato do blog!

Antes de mais nada: o que explicamos aqui não tem nada a ver com a marca ou o tipo do teste (ao longo do texto você vai entender o porquê), mas sim com a matemática que está por trás do diagnóstico. Isso porque os testes diagnósticos compreendem uma importante aplicação da teoria da probabilidade. Mas não precisa fugir – como falei antes, prometo que não vamos te pedir para decorar nenhuma fórmula! Vamos lá?

Para começar a entender o que acontece quando você faz um teste para qualquer doença, vamos pensar que você só tem duas possibilidades: ou está doente, ou está saudável. O teste também só tem 2 possibilidades: ou é positivo, ou é negativo.

Vamos desenhar para ficar mais fácil!

Essas duas variáveis resultam em 4 possibilidades:

	DOENTE	SAUDÁVEL
TESTE POSITIVO	(VP)  Verdadeiro positivo	(FP)  Falso positivo
TESTE NEGATIVO	(FN)  Falso negativo	(VN)  Verdadeiro negativo
	$N_{D}$ oentes  VP + FN	$N_{S}$ audáveis  FP + VN

1. Você está doente e o teste é positivo:  
**verdadeiro positivo** → (VP)
2. Você está saudável e o teste é negativo:  
**verdadeiro negativo** → (VN)



3. Você está saudável e o teste é positivo:  
**falso positivo** → (FP)
4. Você está doente e o teste é negativo:  
**falso negativo** → (FN)

Se olharmos para os totais de cada linha e cada coluna, vemos que:

- As colunas nos dizem quanta gente está doente → (ND) ou saudável → (NS).
- As linhas dizem quanta gente testa positivo (N+) ou testa negativo → (N-).
- O último quadro da diagonal nos indica o número total de pessoas na população → (N).

	DOENTE 	SAUDÁVEL 	
TESTE POSITIVO 	(VP) Verdadeiro positivo	(FP) Falso positivo	N+  VP + FP
TESTE NEGATIVO 	(FN) Falso negativo	(VN) Verdadeiro negativo	N-  FN + VN
	ND <sub>doentes</sub>  VP + FN	NS <sub>saudáveis</sub>  FP + VN	N  Total

### SENSIBILIDADE

$$\frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FN}}$$

A sensibilidade e a especificidade de um teste dizem respeito às colunas:

A **Sensibilidade** do teste é a proporção entre o número de doentes que o teste consegue detectar (VP) e o número total de doentes (ND). Em outras palavras, é a probabilidade de o teste ser positivo para uma pessoa doente:  $P(\text{Teste}+\text{doente})$ .



ESPECIFICIDADE



A **Especificidade** informa qual a proporção entre o número de pessoas saudáveis que o teste detecta como “negativas” (VN) e o número total de pessoas saudáveis (NS). Em outras palavras, é a probabilidade de o teste ser negativo para uma pessoa saudável:  $P(\text{Teste-saudável})$ .

Até aqui tudo bem, mas tem um probleminha: o que eu quero saber não é a chance de o teste dar positivo caso eu esteja doente – o que eu quero saber de verdade é: **Se o meu teste deu positivo (N+), qual a chance de eu estar realmente doente (VP)?** (é inclusive o nome desse post!) E essas duas coisas normalmente são diferentes. Essa outra coisa que eu normalmente quero saber também tem um nome bonitinho: *precisão*, que a gente descobre olhando para as linhas do nosso quadro.

PRECISÃO



A **Precisão** (ou valor preditivo positivo) é a relação entre a quantidade de pessoas doentes que testaram positivo (VP) e o número total de testes positivos (N+). Em outras palavras, é a probabilidade de você estar doente, dado que o teste deu positivo:  $P(\text{Doente/Teste+})$

E é aqui que entra o probleminha que eu mencionei acima. O quadro faz parecer que é muito simples calcular a precisão. E até que é, desde que você tenha uma ideia do quão prevalente a doença é na população.

PREVALÊNCIA



A **Prevalência** nos indica qual é o percentual de pessoas que realmente estão doentes (ND) na população (N).

Vamos imaginar, por exemplo, que tenhamos um teste de *95% de sensibilidade* (95% de chance de dar positivo se você estiver doente) e *95% de especificidade* (95% de chance de dar negativo se você estiver saudável). Como podemos fazer para calcular qual a precisão do teste?





Como falamos ali em cima, precisamos saber da prevalência da doença. Aqui, neste exemplo, vamos estipular que a **taxa-base da doença** seja de 1%, ou seja, a doença afeta 1% da população (100 em cada 10.000).

Agora fica bem fácil usar a sensibilidade e especificidade do teste para calcular os testes positivos e negativos em cada coluna. Vamos lá!?

	DOENTE 	SAUDÁVEL 	
TESTE POSITIVO 	<b>95</b> Verdadeiro positivo 	<b>495</b> Falso positivo 	<b>N+</b> <b>590</b> 
TESTE NEGATIVO 	<b>5</b> Falso negativo 	<b>9.405</b> Verdadeiro negativo 	<b>N-</b> <b>9.410</b> 
	<b>ND</b> <b>100</b>	<b>NS</b> <b>9.900</b>	<b>N</b> <b>10.000</b> 

Repara direitinho nos valores da tabela... é aí que vem a coisa curiosa!

**N** = 10.000 (a população)

Prevalência = 1%

**ND** = 100 (1% da pop. de 10.000)

**NS** = 9.900 (N-ND)

Sensibilidade = 95%

**VP** = 95 (95% dos 100 doentes)

**FN** = 5

Especificidade = 95%

**VN** = 9.405 (95% dos 9.900 saudáveis)

**FP** = 495



PRECISÃO  
VP   
**95**  
**590**  
N+    
PRECISÃO  
= **16,1%**

Embora esse teste de faz-de-conta tenha 95% de sensibilidade e de especificidade, a maioria das pessoas que testa positivo seria de falsos positivos (495), simplesmente porque teria muito mais gente saudável do que doente.

Além disso, a precisão, nesse caso *hipotético*, seria de só 16,1% – em outras palavras: você teria chance de 16,1% de estar doente, caso seu teste dê positivo!

Assim, se o teste dá positivo, a sua chance de estar realmente doente ainda seria relativamente baixa, embora seja 16 vezes maior do que a taxa-base da população (que é de 1%).

É um pouco confuso..., mas é assim mesmo quando vemos isso pela primeira vez. Se precisar, dê mais uma olhadinha antes de prosseguir para olhar a próxima tabelinha!

Aqui, vamos usar dados mais realistas (ainda que antigos)! Vamos considerar um teste para COVID-19 com **especificidade** de 99% (mais comum) e para a **prevalência** da doença, vamos utilizar 10,6% (a estimativa de COVID-19 em Manaus no relatório do *Imperial College* [2] do dia 8/05/2020). Considerando esses dados, e fazendo as contas igual fizemos ali em cima, temos que a **precisão** do teste seria de 91,8%.

	DOENTE 	SAUDÁVEL 	
TESTE POSITIVO 	<b>1007</b> Verdadeiro positivo 	<b>89</b> Falso positivo 	<b>N+</b> <b>1.096</b>  
TESTE NEGATIVO 	<b>53</b> Falso negativo 	<b>8.851</b> Verdadeiro negativo 	<b>N-</b> <b>8.904</b>  
	<b>ND</b> <b>1060</b>	<b>NS</b> <b>8.940</b>	<b>N</b> <b>10.000</b>    



**N** = 10.000 (a população)

Prevalência = 10,6%

**ND** = 1.060 (10,6% da pop. de 10.000)

**NS** = 8940 (N-ND)

Sensibilidade = 95%

**VP** = 1.007 (95% dos 1.060 doentes)

**FN** = 53

Especificidade = 99%

**VN** = 8.940 (99% dos 8.940 saudáveis)

**FP** = 89

Prevalência = ?

$1.007 / 1.096 = 91,8\%$

Agora, para efeitos de comparação, se considerássemos esse mesmo teste, mas com a prevalência estimada para São Paulo na mesma data teríamos: **Prevalência** de 3,3%, **Sensibilidade** de 95% e **Especificidade** de 99%. Fazendo os cálculos, a **Precisão** seria de 76,6%.



Bom... Isso quer dizer que se a prevalência for baixa e você testar positivo pode sair por aí felizão? NÃO!

Quando fizemos esses cálculos, dessa forma, estamos considerando que é uma pessoa aleatória fazendo o teste.

Porém, geralmente quando você é testado, você provavelmente tem ou teve sintomas (ou morreu de causa suspeita), ou entrou em contato com alguém que teve COVID-19. Isso tudo impacta no cálculo e deve ser levado em consideração.

Por exemplo, a **prevalência** entre *pessoas com sintomas* é **MUITO** maior do que na população em geral.



## Outros pontos relevantes!

- A interpretação do resultado de um teste diagnóstico depende de qual parcela da população está sendo avaliada (é um indivíduo qualquer ou de um grupo de risco?).
- Situações prévias (sejam subjetivas ou objetivas) influenciam o cálculo. Esse tipo de estatística que fizemos aqui, recebe o nome de cálculos bayesianos ou lógica bayesiana.
- Os cálculos apresentados aqui servem para qualquer tipo de teste. Usamos exemplo da COVID-19 por ser o que estamos passando no momento. Mas pode ser um teste de gravidez, um teste para detecção de HIV etc.
- Em Estatística chamamos os falsos positivos de erro tipo I, e os falsos negativos de erro tipo II. ■

### Para saber mais

1. Thread do Felipe no Twitter com o texto original. 2020. Disponível em: [https://twitter.com/\\_fcampelo/status/1260933712935399437](https://twitter.com/_fcampelo/status/1260933712935399437)
2. Mellan, Thomas; Hoeltgebaum, Henrique H; (...) Bhatt, Samir. Report 21: Estimating COVID-19 cases and reproduction number in Brazil. *Imperial College*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.05.09.20096701>

### Outros materiais:

- *Portal Deviante*. Episódio #337 do SciCast!: Teorema de Bayes. 2020. Disponível em: <https://www.deviante.com.br/podcasts/scicast-377/>
- *Portal Deviante*. Deu positivo, mas tô de boa porque aprendi Bayes. 2017. Disponível em: <https://www.deviante.com.br/noticias/ciencia/deu-positivo-mas-to-de-boa-porque-aprendi-bayes/>
- Para se aprofundar mais nesse tipo de abordagem, podem ser consultados livros de estatística ou bioestatística, procurando por termos como: *especificidade, prevalência, testes diagnósticos, Teorema de Bayes e Probabilidades Condicionais*.
- Motulky H. *Intuitive Biostatistics*. 3 ed. Oxford University Press, 2014.
- Pagano M, Gauvreau K. *Princípios de Bioestatística*. 2 ed. Thomson Learning, 2006.
- Voitto. Aprenda o que é o Teorema de Bayes, sua importância para a probabilidade condicional e suas aplicações. 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/teorema-de-bayes>



# 19 Casos assintomáticos e a transmissão da COVID-19

10 de julho de 2020  
Maurílio Bonora Junior

Revisão: Paula Penedo Pontes de Carvalho  
Edição: Maurílio Bonora Junior, Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Os casos assintomáticos são um grande problema quando falamos em combater a pandemia do novo coronavírus, que já infectou mais de 20 milhões e matou quase 600 mil pessoas no Brasil. Aquelas pessoas que têm sido chamadas de “assintomáticas” são um complicador a mais, pois elas são as transmissoras silenciosas do vírus. Mesmo sem qualquer sintoma, ainda são capazes de transmiti-lo.

Semana epidemiológica #28

# 37.491

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
835 óbitos registrados no dia (73.030 ao todo)



Um paciente assintomático é aquele que tem resultado positivo em testes de RT-qPCR para o SARS-CoV-2, mas sem demonstrar qualquer sintoma ou anormalidade em exames de imagens. Ou seja, uma pessoa que foi infectada pelo vírus, mas não ficou doente. Na maioria das vezes, por causa da falta de sintomas e pouca consciência de como se prevenir, essas pessoas não procuram ajuda médica e acabam sem nem saber que estão infectadas, contribuindo assim para a rápida disseminação do vírus entre a população.

### Mas assintomáticos realmente transmitem a doença?

#### Nota dos Editores:

Na época, esse foi um dos primeiros artigos que havia analisado os casos assintomáticos a fundo. Atualmente, a infecção e transmissão de casos assintomáticos já está bem mais caracterizada, com estudos bem maiores.

Uma pesquisa de um grupo de pesquisadores chineses publicada na revista *Nature Medicine*, estudou a fundo uma série de características sobre 37 casos assintomáticos. No estudo, foram avaliados diferentes fatores como: características demográficas, exames laboratoriais e radiológicos, propagação do vírus e quantidade de anticorpos específicos contra o vírus.

Os cientistas viram que o tempo médio em que pacientes assintomáticos podem disseminar o vírus é de 19 dias, enquanto pacientes com a forma leve da doença têm esse período reduzido para 14 dias. Mas calma... O estudo deixa claro que ser capaz de disseminar o vírus não quer dizer que ele pode infectar eficientemente outra pessoa. Então, o que significa esse resultado? Primeiramente, quer dizer que são necessários mais estudos para compreender a capacidade de infecção do vírus nestas condições, pois a simples detecção do material genético do vírus não quer dizer que ele está realmente presente no trato respiratório do organismo.



## E os anticorpos?

Além disso, outra conclusão da pesquisa foi em relação à quantidade de anticorpos IgG e IgM de pacientes com sintomas leves e pacientes assintomáticos. Em um primeiro contato com um patógeno, nós produzimos somente IgM. Já em um segundo contato ou em um primeiro contato mais demorado e prolongado (como é o caso da infecção pelo SARS-CoV-2), nós passamos a produzir mais IgG do que IgM, sendo esse anticorpo IgG muito mais eficiente no combate ao vírus.

Focando agora nos resultados dessa pesquisa, os autores viram que durante a **fase aguda da infecção** (aquela em que podemos sentir os sintomas e contaminar outras pessoas), os pacientes sintomáticos possuem mais IgG do que pacientes assintomáticos. Já na **fase convalescente** (aquela que ocorre após o fim da infecção e que você não pode mais infectar alguém), os níveis de anticorpos e principalmente de IgG diminuem mais nos pacientes assintomáticos do que em pacientes com sintomas leves. Mas o que todos esses termos complicados significam, afinal?

Em outras palavras, tudo isso significa que a duração da imunidade contra o SARS-CoV-2 pode ser menor do que para outros coronavírus. Exemplificando um pouco melhor: a imunidade contra outros coronavírus como o SARS-CoV-1 (causador do surto de SARS na China em 2003) e o MERS-CoV (causador do surto de MERS no Oriente Médio em 2012) dura por aproximadamente um ano [1, 2], com alguns artigos dizendo que níveis de IgG se mantêm por até dois anos para a SARS [3, 4], enquanto para a MERS a resposta por anticorpos pode durar até 34 meses [5]. Contudo, como visto no artigo, os níveis de anticorpos neutralizantes para o SARS-CoV-2 já começam a baixar entre 2 e 3 meses após o fim da infecção, uma ideia que também está sendo proposta por vários outros estudos [6, 7].

## Nossa, o que isso pode significar para nós? Quer dizer que eu posso pegar COVID-19 de novo?

Calma! Não é bem assim. Como foi dito no texto sobre anticorpos, após uma infecção nós criamos células de me-



**Nota dos Editores:**

Já se sabe que quem teve COVID-19 tem chances de ser reinfectado, e que vacinados podem se infectar. Nos dois casos há chance de desenvolver a forma grave da doença, ou vir a óbito. Especialmente considerando a exposição a diferentes variantes, como a Delta.

**Nota dos Editores:**

Os passaportes de imunidade têm sido debatidos, recentemente, em função da vacinação. Há uma ampla discussão acerca de sua necessidade e obrigatoriedade, levando-se em conta que a vacinação tem maior possibilidade de combater à COVID-19 com uma cobertura vacinal maior. O passaporte, neste sentido, garantiria uma pressão social maior para que a vacina fosse adotada por aqueles que apresentavam resistência à vacina, não obrigando-a a tomar, todavia.

mória que, entre outras coisas, passam a produzir anticorpos continuamente e que ajudam a combater de forma mais rápida e eficiente uma próxima infecção. Então a princípio, se você possui anticorpos contra o SARS-CoV-2 e se contaminar novamente, **até onde sabemos atualmente, você não terá mais do que os sintomas leves da COVID-19.**

Contudo, não conhecemos ainda a duração dessa imunidade, assim não sabemos se essa doença funciona como a gripe comum (que todo ano nos infectamos ou tomamos a vacina) ou outra doença que uma vez que nos infectamos não pegamos mais (como a catapora). E é justamente por causa dessas dúvidas, quanto a duração da imunidade contra o SARS-CoV-2, que precisamos considerar melhor sobre os **“passaportes de imunidade”** da COVID-19 [8, 9]. Para os que não conhecem o termo, seria uma espécie de documento afirmando se você está infectado ou não, ou se já se infectou e está recuperado. Alguns países como a China já estão usando esse tipo de estratégia para a flexibilização da quarentena.

Por causa de todas essas dúvidas, caso a duração da imunidade do SARS-CoV-2 seja realmente de **curta duração**, o uso dos passaportes de imunidade pode ser arriscado e acarretar novas ondas de infecção. Dessa forma, será necessário pensar em outras estratégias de saúde pública como novas intervenções, períodos de distanciamento social, isolamento de grupos de risco e testes em larga escala.

**Nota dos Editores:**

Seguimos sem saber a duração exata da imunidade gerada tanto pela infecção natural quanto pela vacinação. Quanto às vacinas, foi visto uma redução dos anticorpos após alguns meses, e tem-se discutido doses de reforço. Estudos estão sendo feitos para se analisar a resposta imune celular: o que se sabe é que, aparentemente, apesar dos anticorpos se reduzirem em quantidade (o que já era esperado), as células de defesa continuam vigilantes. Por sua vez, o aparecimento de **novas variantes** tem sido um desafio, já que a possível proteção causada por infecções naturais não se aplica dependendo das diferenças genéticas entre estas “cepas”, o que permite reinfeções, muitas vezes fatais.

Mas, novamente, para respondermos essas dúvidas precisamos de mais pesquisas e testes, para realmente saber a duração da imunidade contra o vírus e a eficácia dos



anticorpos gerados em casos assintomáticos e leves. Enquanto isso, o isolamento social (mesmo nos casos de pessoas já infectadas e recuperadas) continua sendo estritamente necessário! Não só nos protegemos como também protegemos todas as pessoas que estão em volta. ■

Para saber mais ➔

1. Cao, Wu-Chun, Wei Liu, Pan-He Zhang, Fang Zhang, and Jan H. Richardus. "Disappearance of antibodies to SARS-associated coronavirus after recovery." *New England Journal of Medicine* 357, no. 11, 1162-1163, 2007. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc070348>
2. Choe, Pyoeng Gyun, R. A. P. M. Perera, Wan Beom Park, Kyoung-Ho Song, Ji Hwan Bang, Eu Suk Kim, Hong Bin Kim et al. "MERS-CoV antibody responses 1 year after symptom onset, South Korea, 2015." *Emerging infectious diseases* 23, no. 7, 2017: 1079. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3201%2F070310.170310>
3. Guo, Xiaolin, Zhongmin Guo, Chaohui Duan, Zeliang Chen, Guoling Wang, Yi Lu, Meng-feng Li, and Jiahai Lu. "Long-term persistence of IgG antibodies in SARS-CoV infected healthcare workers." *MedRxiv*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.02.12.20021386>
4. Wu, Li-Ping, Nai-Chang Wang, Yi-Hua Chang, Xiang-Yi Tian, Dan-Yu Na, Li-Yuan Zhang, Lei Zheng, Tao Lan, Lin-Fa Wang, and Guo-Dong Liang. "Duration of antibody responses after severe acute respiratory syndrome." *Emerging infectious diseases* 13, no. 10: 1562, 2007. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3201%2F1310.070576>
5. Payne, Daniel C., Ibrahim Iblan, Brian Rha, Sultan Alqasrawi, Aktham Haddadin, Moshannad Al Nsour, Tarek Alsanouri et al. "Persistence of antibodies against Middle East respiratory syndrome coronavirus." *Emerging infectious diseases* 22, no. 10: 1824, 2016. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3201%2F2210.160706>
6. Wang, Xiaoli, Xianghua Guo, Qianqian Xin, Yang Pan, Yaling Hu, Jing Li, Yanhui Chu, Yingmei Feng, and Quanyi Wang. "Neutralizing antibodies responses to SARS-CoV-2 in COVID-19 inpatients and convalescent patients." *Clinical Infectious Diseases*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa721>
7. Kissler, Stephen M., Christine Tedijanto, Edward Goldstein, Yonatan H. Grad, and Marc Lipsitch. "Projecting the transmission dynamics of SARS-CoV-2 through the post-pandemic period." *Science* 368, no. 6493, 860-868, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abb5793>
8. Veja Saúde. Entrevista: o passaporte da imunidade do coronavírus é uma ideia perigosa. 2020. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/passaporte-da-imunidade-do-coronavirus-ideia-perigosa/>
9. Veja Saúde. Faz sentido pensar em um passaporte de imunidade para COVID-19? 2020. Disponível em: <https://saude.abril.com.br/blog/com-a-palavra/faz-sentido-pensar-em-um-passaporte-de-imunidade-para-COVID-19/>



**Outros Materiais:**

- Artigo Original: Long, Quan-Xin, Xiao-Jun Tang, Qiu-Lin Shi, Qin Li, Hai-Jun Deng, Jun Yuan, Jie-Li Hu et al. "Clinical and immunological assessment of asymptomatic SARS-CoV-2 infections." *Nature medicine* 26, no. 8, 1200-1204, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0965-6>
- Bonora Junior, Maurílio. O que são anticorpos. *Especial COVID-19. Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/o-que-sao-anticorpos/>
- Bonora Junior, Maurílio. Cenários pós-pandemia. *Especial COVID-19. Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/cenarios-pos-pandemia/>
- Gao, Zhiru, Yinghui Xu, Chao Sun, Xu Wang, Ye Guo, Shi Qiu, and Kewei Ma. "A systematic review of asymptomatic infections with COVID-19." *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* 54, no. 1, 12-16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.05.001>



# 20 Como é que um vírus que ataca o sistema respiratório, causa danos no cérebro?

1 de fevereiro de 2021  
Fernanda Crunfli e Ana de Medeiros Arnt

Revisão: Maurílio Bonora Junior e Ana de Medeiros Arnt  
Edição e Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Quando a pandemia pelo novo coronavírus começou, foi um caos mundial para todos, principalmente para os profissionais da área da saúde. Assim, ninguém sabia nada sobre o novo coronavírus e nem como realizar a melhor conduta médica para essa nova doença. Desde o início da pandemia, as evidências já demonstravam que o SARS-CoV-2 não era apenas uma gripe comum. Isto é, ela logo foi compreendida como uma nova doença com características incomuns e singulares. Um dos aspectos mais intrigantes do novo coronavírus é o número de sistemas do corpo que o vírus pode afetar.

Semana epidemiológica #105

# 50.878

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
623 óbitos registrados no dia (225.271 ao todo)



Hoje em dia, com toda a comunidade científica se voltando para o vírus, já temos mais informações e conseguimos traçar melhor qual é o caminho desse vírus e seus efeitos no corpo humano.

## O início dos sintomas neurológicos na infecção pelo coronavírus

Voltando para o início da pandemia, a comunidade médica começou a observar que um dos principais sintomas dos pacientes com a COVID-19 era a perda de olfato e paladar, funções comandadas pelo cérebro. Além disso, os problemas desses pacientes não eram apenas os problemas respiratórios. Por exemplo, aproximadamente 30% dos pacientes com COVID-19 apresentavam **sintomas neurológicos**, como **dor de cabeça, confusão mental, fadiga, depressão e até convulsões**. À medida que o número de casos aumentou, tornou-se mais evidente que a COVID-19 não apresentava apenas as manifestações comuns da doença, mas também as incomuns, como os problemas neurológicos graves.

Diante disso, os neurologistas e neurocientistas do mundo inteiro começaram a questionar:

- o que o coronavírus fazia no cérebro?
- como esse vírus chegava até o cérebro?
- quais seriam os possíveis danos neurológicos ocasionados pelo vírus?

Foi aí que nós, cientistas brasileiros da Unicamp, junto com cientistas da Universidade de São Paulo (USP), do Instituto D'Or de Pesquisa e Ensino (Idor) e da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) unimos esforços para investigar o que o vírus faz no cérebro!

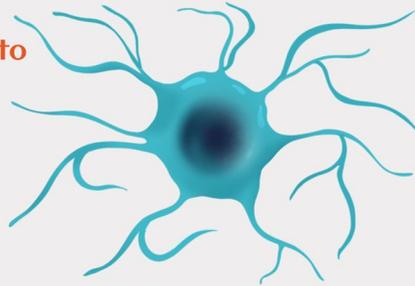
Nossa primeira pergunta foi se o coronavírus era capaz de chegar até o cérebro e se ele conseguiria infectar as células dele. Dessa forma, nós observamos que: sim, o vírus chega até o cérebro e ele é capaz de infectar e se replicar nos astrócitos.



## Calma que a gente explica...

**Astrócitos** são as células mais abundantes do sistema nervoso central. E elas são responsáveis por apoiar os neurônios nos processos metabólicos. Nas autópsias de vítimas da COVID-19, percebeu-se que estas células eram muito afetadas.

**Astrócito**



Os astrócitos são encarregados de manter o bom funcionamento dos neurônios, possuem um papel dinâmico na regulação da função neuronal. Mas, como isto ocorre? Digamos que os astrócitos percebem tudo o que está ocorrendo nas comunicações entre os neurônios e são responsáveis por manter esta comunicação eficiente e ativa, conforme a necessidade – isto se dá regulando neurotransmissores e outras substâncias que podem interferir no funcionamento dos neurônios.

Os astrócitos também são responsáveis pela nutrição dos neurônios, atuando como “sensores metabólicos do cérebro”, mantendo um bom funcionamento neuronal. Além disso, os astrócitos também participam da resposta neuroinflamatória. Isto é, quando ocorre uma lesão ou um dano no cérebro, os astrócitos respondem a esse estímulo.

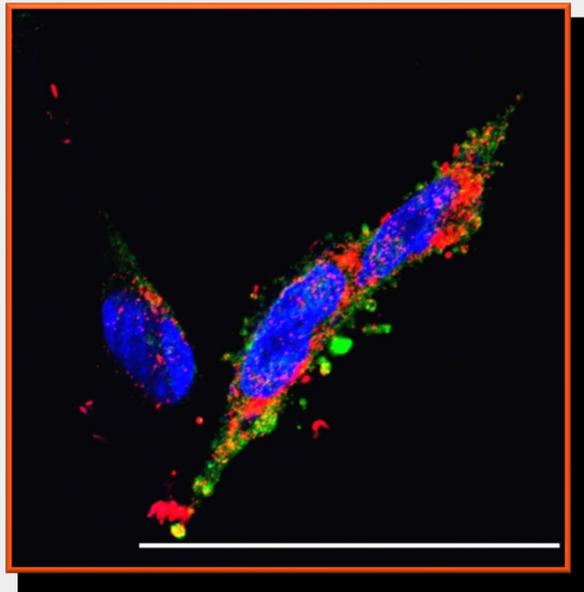
## A infecção dos astrócitos pelo coronavírus

Parece bem evidente a ideia de que se os astrócitos são infectados e funcionam mal, uma verdadeira bagunça pode ocorrer no cérebro, correto? Então, basicamente é isto: os astrócitos são as células mais abundantes no cérebro. Elas são verdadeiras “faz tudo” dos neurônios. Assim, se elas fo-



rem infectadas pelo coronavírus, atrapalhando suas atividades básicas como consequência, prejudicam o funcionamento dos neurônios e de todo o equilíbrio cerebral.

É como uma reação em cadeia. Ou seja, o coronavírus ataca os astrócitos e, quando infectados, eles morrem ou deixam de executar seu papel de manter o bom funcionamento dos neurônios. Dessa forma, o resultado pode ser a morte do tecido cerebral, e conseqüentemente sintomas como perda de memória, ansiedade, depressão e dificuldade de raciocínio.



Astrócito infectado pelo SARS-CoV-2 (os vírus são os pontos vermelhos na imagem).

Foto de: Flávio P.Veras

Ainda na análise das autópsias do cérebro de vítimas da COVID-19, o coronavírus foi capaz de alterar proteínas associadas às doenças neurodegenerativas, como Parkinson e Alzheimer. Em suma, agora precisamos compreender se o coronavírus desencadeia ou não doenças neurodegenerativas em quem tem algum potencial genético para isso.

### E agora?

O próximo passo foi analisar os sintomas e efeitos neurológicos de 81 pacientes com sintomas leves da COVID-19.



Para isso, um estudo avaliou o cérebro desses pacientes através de uma ferramenta chamada Ressonância Magnética Funcional. Sabe aquelas imagens de cérebro que sempre aparecem quando falamos de pesquisa deste órgão? Pois é, é gerada com esta ferramenta.

Bom, o resultado foi: o coronavírus promoveu alterações significativas na estrutura do córtex, a região do cérebro mais rica em neurônios e responsável por funções complexas como linguagem, memória e atenção. Além disso, esses pacientes apresentaram sintomas graves de ansiedade e depressão, e até mesmo déficits cognitivos. Com o atual cenário do Brasil, com mais gente adoecendo, mais pessoas sofrerão esses problemas, e isso é alarmante.

Todavia, resta ainda saber a gravidade destas lesões, e entender se lesões neurológicas são passageiras ou irreversíveis. Por isso, o grupo da Dra. Clarissa irá acompanhar esses pacientes pelos próximos 3 anos para saber se o vírus desencadeia doenças neurodegenerativas, e se essas lesões serão reversíveis. Esperamos que sim!

Já está bem claro que a COVID-19 pode afetar o nosso cérebro. No entanto, a ciência ainda busca elucidar os mecanismos pelos quais o sistema nervoso central torna-se alvo do vírus. Entretanto, fica a pergunta:

### **Como é que um vírus que ataca o sistema respiratório pode causar danos no cérebro?**

O novo coronavírus é capaz de atacar todas as células que possuem a porta de entrada dos vírus. Essas portas são diferentes receptores acoplados à membrana da célula. Assim, a ciência continua investigando a possibilidade do coronavírus usar outros receptores como porta de entrada também. Da mesma forma, esses receptores estão presentes no cérebro, em menor quantidade quando comparado com o sistema respiratório, mas ainda estão lá. Então, o vírus consegue infectar as células do cérebro.



## Agora a maior dúvida é: como o coronavírus chega até o cérebro?

A primeira hipótese é que o coronavírus **consiga passar a barreira hematoencefálica**. Mas, vamos por partes: esta barreira do nosso organismo protege a entrada de substâncias tóxicas, medicamentos e infecções bacterianas e virais no Sistema Nervoso Central.

O primeiro indício que o coronavírus é capaz de atravessar a barreira foi demonstrado em animais. Isto é, as proteínas do coronavírus conseguiram passar a barreira hematoencefálica, exemplificando o que poderia acontecer no cérebro humano. Como a perda do olfato é sintoma comum, uma outra possibilidade seria a entrada do vírus no cérebro via nervo olfatório.

A segunda hipótese, seria que os danos cerebrais observados poderiam ser sintomas secundários da doença. Ou seja, um resultado indireto da Síndrome Respiratória causada pelo vírus. Assim, os danos neurológicos podem ocorrer pelo efeito indireto da falta de oxigênio e da infecção grave (“tempestade de citocinas”) da Síndrome Respiratória. Até agora, há mais evidências de que os sintomas neurológicos possam ser primários e não secundários à Síndrome Respiratória. Entretanto, determinar a relação de causa e efeito dos danos neurológicos ainda é um desafio que precisa ser investigado.

### Por Fim

Todos esses estudos mostram-se essenciais para compreender o mecanismo de ação do novo coronavírus, e ajudar a encontrar alvos para o tratamento da doença. Assim, se nós sabemos quem é o nosso inimigo e qual é o seu plano de ataque, fica mais fácil combatê-lo. Isso aumenta as nossas chances de combate à doença. Uma das perguntas que precisam ser respondidas é como o vírus chega ao cérebro. A comunidade científica ainda tem um grande desafio pela frente. Porém, devemos seguir atentos na batalha contra a COVID-19, pois essa doença é como um sorteio de loteria, não sabemos quem será contemplado com quais sintomas graves ou não. ■



## Para saber mais →

- Andrews, Madeline G., Tanzila Mukhtar, Ugomma C. Eze, Camille R. Simoneau, Yonatan Perez, Mohammed A. Mostajo-Radji, Shaohui Wang et al. Tropism of SARS-CoV-2 for Developing Human Cortical Astrocytes. *bioRxiv*, 2021. Disponível em <https://dx.doi.org/10.1101%2F2021.01.17.427024>
- Bélanger, Mireille, Igor Allaman, and Pierre J. Magistretti. Brain energy metabolism: focus on astrocyte-neuron metabolic cooperation. *Cell metabolism* 14, no. 6, 724-738, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2011.08.016>
- De Felice, Fernanda G., Fernanda Tovar-Moll, Jorge Moll, Douglas P. Munoz, and Sergio T. Ferreira. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and the central nervous system. *Trends in neurosciences* 43, no. 6, 355-357, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2020.04.004>
- Lau, Kwok-Kwong, Wai-Cho Yu, Chung-Ming Chu, Suet-Ting Lau, Bun Sheng, and Kwok-Yung Yuen. Possible central nervous system infection by SARS coronavirus. *Emerging infectious diseases* 10, no. 2, 342, 2004. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.3201%2F1002.030638>
- Mergenthaler, Philipp, Ute Lindauer, Gerald A. Dienel, and Andreas Meisel. Sugar for the brain: the role of glucose in physiological and pathological brain function. *Trends in neurosciences* 36, no. 10, 587-597, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tins.2013.07.001>
- Moriguchi, Takeshi, Norikazu Harii, Junko Goto, Daiki Harada, Hisanori Sugawara, Junichi Takamino, Masateru Ueno et al. "A first case of meningitis/encephalitis associated with SARS-Coronavirus-2." *International journal of infectious diseases* 94, 55-58, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.03.062>
- Turner, Dennis A., and David Cory Adamson. "Neuronal-astrocyte metabolic interactions: understanding the transition into abnormal astrocytoma metabolism." *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology* 70, no. 3, 167-176, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/NEN.0b013e31820e1152>
- Varatharaj, Aravinthan, Naomi Thomas, Mark A. Ellul, Nicholas WS Davies, Thomas A. Pollak, Elizabeth L. Tenorio, Mustafa Sultan et al. "Neurological and neuropsychiatric complications of COVID-19 in 153 patients: a UK-wide surveillance study." *The Lancet Psychiatry* 7, no. 10, 875-882, 2020. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(20\)30287-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(20)30287-X)
- Zhang, Xiaolu, Rawan S. Alnafisah, Abdul-Rizq A. Hamoud, Rammohan Shukla, Zhexing Wen, Robert E. McCullumsmith, and Sinead M. O'Donovan. "Role of astrocytes in major neuropsychiatric disorders." *Neurochemical research*, 1-16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11064-020-03212-x>

## Outros materiais

- Bonora Junior, Maurílio. Se o coronavírus é um vírus pulmonar, como ele infecta outros órgãos? (Parte 1). *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*. 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/se-o-coronavirus-e-um-virus-pulmonar-como-ele-infecta-outros-orgaos/>
- Bonora Junior, Maurílio. Se o coronavírus é um vírus pulmonar, como ele infecta outros órgãos? (Parte 2). *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/se-o-coronavirus-e-um-virus-pulmonar-como-ele-infecta-outros-orgaos-parte-2/>



# 21 COVID-19: um exército invisível combatendo a doença!

8 de setembro de 2020  
Maurílio Bonora Junior

---

Revisão: Maurílio Bonora Junior e Ana de Medeiros Arnt  
Edição e Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Muito se sabe já sobre as principais células do sistema imune que trabalham para combater diferentes tipos de ameaças, desde vírus e bactérias, até fungos e vermes. Mas, a partir disso, surge a grande dúvida: e no caso do SARS-CoV-2, como combatemos ele?

Semana epidemiológica #37

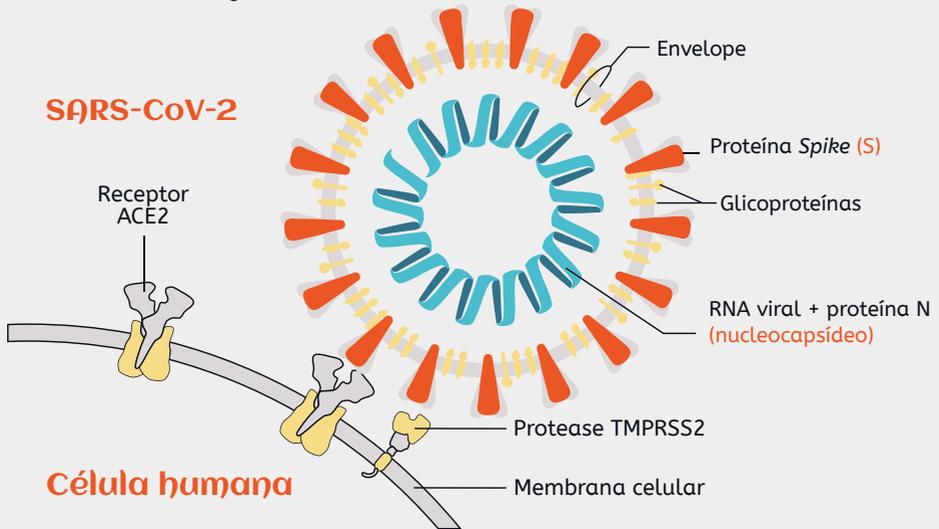
# 29.947

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.204 óbitos registrados no dia (123.972 ao todo)



Para responder essa pergunta, vamos olhar para várias pesquisas que estão sendo feitas ao redor do mundo, tentando entender melhor a imunidade celular. Tais estudos buscam compreender a relação desse tipo de resposta imune com o vírus causador da COVID-19, dando foco um pouco maior para os linfócitos T.

Antes, vamos retomar a estrutura do SARS-CoV-2. Primeiramente, destacamos a *Spike*, que é a proteína responsável pela entrada dele nas células. Há, também, as proteínas do nucleocapsídeo, que forma a capa que protege o material genético. O envelope, que é a membrana de gordura que envolve o nucleocapsídeo. Por fim, as proteínas não estruturais (relacionadas principalmente à replicação viral). Caso tenha mais dúvidas, não deixe de conferir dois textos muito bons que já explicaram sobre elas aqui no blog [1, 2].



### Uma descoberta surpreendente

A cada dia um número maior de artigos vem sendo publicados e mostrando aquilo que muitos pesquisadores já imaginavam que poderia acontecer. Isto é, desde pessoas que tiveram a forma assintomática e leve da COVID-19 até as que tiveram a forma severa, desenvolvem linfócitos T de



**Nota dos Editores:**

Simplificando, 'proteínas do envelope' são aquelas que estão encaixadas na membrana lipoproteica. Já 'NSPs' é a sigla para *nonstructural proteins*, ou seja, proteínas não estruturais, que tem funções relacionadas à replicação do vírus e sua patogênese.

memória. Estes linfócitos são capazes de responder ao vírus de forma eficiente, caso sejam expostos a ele novamente. Vários estudos mostraram que células de memória reagem contra partes diferentes do SARS-CoV-2 [3-8], desde a *Spike*, até a **proteína do envelope**, nucleocapsídeo e **NSPs**.

## Sobre a Imunidade ou Reatividade Cruzada, de novo

Contudo, o que mais tem chamado a atenção dos pesquisadores é o fenômeno chamado de Imunidade ou Reatividade Cruzada de linfócitos T de memória de outros coronavírus contra proteínas do SARS-CoV-2. Um artigo publicado na *Nature* [3], mostrou que uma parte das pessoas infectadas com o vírus da SARS de 2002-2003 (SARS-CoV-1), há 17 anos atrás, ainda tinham células que conseguiam responder e se multiplicar ao reconhecerem a proteína N (de nucleocapsídeo) do SARS-CoV-2.

Esse mesmo artigo também viu que indivíduos que não haviam contraído a SARS e COVID-19, tinham linfócitos T de memória. Estes linfócitos T respondiam principalmente a duas NSPs do SARS-CoV-2, e à proteína N. Além disso, os linfócitos reconheciam um pedaço da proteína N que era muito parecido com pedaços da mesma proteína de outros coronavírus de humanos. No entanto, com os fragmentos das NSPs isso não acontecia, levantando a hipótese que essas células poderiam responder a fragmentos de proteínas de coronavírus animais.

Um segundo artigo [4], mostrou que uma parte dos pacientes saudáveis, que não tinham sido expostos a COVID-19, também possuíam linfócitos T de memória funcionais. Estes respondiam há um fragmento da proteína S, assim como pacientes que haviam se infectado com o SARS-CoV-2. Além disso, esse fragmento da *Spike* (que as células respondiam) é bastante parecido com a *Spike* de outros coronavírus de humanos (os HCoVs).

A partir de experimentos, utilizando tanto a proteína *Spike* dos HCoVs, quanto os HCoVs inteiros, os pesquisadores viram que essas células de memória reagentes, presente em pacientes que nunca tinham se infectado com



SARS ou COVID-19, respondiam muito bem e eram capazes de se multiplicar tanto na presença da proteína quanto do vírus completo.

### O que tudo isso significa?

A essa altura do campeonato, vocês devem estar se perguntando o que toda essa quantidade absurda de siglas e dados tem a ver com vocês.

O ponto todo desses estudos é indicar que existe uma certa quantidade de imunidade em pessoas não expostas ao causador da COVID-19. Além disso, as pesquisas buscam mostrar a imunidade celular que geramos contra o SARS-CoV-2. É claro que grandes dúvidas ainda ficam no ar, como por exemplo: de onde vêm essas células? Qual o grau de proteção que elas garantem? O que poderia ter levado a formação delas?

Como já comentado anteriormente, muitos pesquisadores especulam que essas células possam surgir a partir de eventos prévios de infecção pelos Coronavírus Endêmicos de Humanos (HCoV) [9]. Estes coronavírus são causadores dos ciclos de resfriado comum nas estações secas e que circulam amplamente entre a população humana, assim como o vírus influenza. Dessa forma, acredita-se que as pessoas que já tivessem entrado em contato com esses vírus teriam uma maior chance de ter células de memória. As células de memória poderiam responder a alguma proteína, ou fragmento de proteína, que fosse compartilhado entre os HCoV e o SARS-CoV-2.



## Mas qual a implicação disso?

### Nota dos Editores:

Até hoje permanece em dúvida os fatores que levam uma pessoa a desenvolver a forma assintomática da COVID-19.

Por causa da dificuldade de se estudar as células de memória (vide o número cada vez maior de pessoas infectadas pelo SARS-CoV-2), continua muito difícil entender como essas células provenientes de outras infecções influenciam o desenvolvimento da COVID-19.

A principal hipótese levantada é que a presença de linfócitos de memória em parte da população seja o **porquê algumas pessoas desenvolvem a forma leve da doença**. Ou, até mesmo, permanecem de forma assintomática – estes seriam os casos em que há a presença dessas células de memória. Enquanto isso, a COVID-19 poderia estar relacionada à presença de comorbidade (como já foi muito discutido) somada a falta dessas células de memória. Isso, claro, em sua forma mais severa. Aqui é necessário lembrar que as pessoas que teriam os linfócitos de memória poderiam gerar a forma leve ou assintomática, em decorrência delas conseguirem montar uma resposta mais rápida e forte contra o SARS-CoV-2, dessa forma limitando a severidade da doença.

Um outro impacto que a existência de uma imunidade celular cruzada entre SARS-CoV-2 e HCoVs poderia ter é relacionada ao desenvolvimento de vacinas. A pré-existência de linfócitos T de memória, principalmente nas primeiras fases de testes, poderia gerar um fator de confusão durante a análise dos resultados. Assim, não seria possível saber se essas células que respondem à vacina seriam novos linfócitos gerados a partir dessa imunização, ou linfócitos de memória que foram reativados após a vacinação. Dessa forma, esta informação, obviamente, não é banal dentro do que precisamos compreender sobre o coronavírus...

## Por fim...

Apesar disso tudo, muitos estudos (principalmente com grupos maiores e mais diversos de humanos) ainda precisam ser realizados. Tais estudos necessitam verificar a pré-imunidade ao SARS-CoV-2 – decorrente dos HCoVs. Além disso, analisar o potencial de infecção e severidade da doença nesses casos, através da medição dessa pré-imunidade antes e após os testes. Como vocês podem ver, ainda há muito o que descobrir sobre esta doença e nosso sistema imune! ■



Para saber mais ➔

1. Laborda, Prianda Rios Laborda. A Joia da Coroa. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/a-joia-da-coroa/>
2. Oliveira, Graciele de Almeida. Valentões dentro da célula, sensíveis fora dela: os vírus. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/COVID-19/valentoes-dentro-da-celula-sensiveis-fora-dela-os-virus/>
3. Le Bert, Nina, Anthony T. Tan, Kamini Kunasegaran, Christine YL Tham, Morteza Hafezi, Adeline Chia, Melissa Hui Yen Chng et al. SARS-CoV-2-specific T cell immunity in cases of COVID-19 and SARS, and uninfected controls. *Nature* 584, 457-462, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2550-z>
4. Braun, Julian, Lucie Loyal, Marco Frentsch, Daniel Wendisch, Philipp Georg, Florian Kurth, Stefan Hippenstiel et al. SARS-CoV-2-reactive T cells in healthy donors and patients with COVID-19. *Nature* 587, no. 7833, 270-274, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2598-9>
5. Ni, Ling, Fang Ye, Meng-Li Cheng, Yu Feng, Yong-Qiang Deng, Hui Zhao, Peng Wei et al. Detection of SARS-CoV-2-specific humoral and cellular immunity in COVID-19 convalescent individuals. *Immunity* 52, no. 6, 971-977, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2020.04.023>
6. Sekine, Takuya, André Perez-Potti, Olga Rivera-Ballesteros, Kristoffer Strålin, Jean-Baptiste Gorin, Annika Olsson, Sian Llewellyn-Lacey et al. Robust T cell immunity in convalescent individuals with asymptomatic or mild COVID-19. *Cell* 183, no. 1, 158-168, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.08.017>
7. Meckiff, Benjamin J., Ciro Ramírez-Suástegui, Vicente Fajardo, Serena J. Chee, Anthony Kusnadi, Hayley Simon, Alba Grifoni et al. Single-cell transcriptomic analysis of SARS-CoV-2 reactive CD4+ T cells. *Social Science Research Network*, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3641939>
8. Grifoni, Alba, Daniela Weiskopf, Sydney I. Ramirez, Jose Mateus, Jennifer M. Dan, Carolyn Rydzynski Moderbacher, Stephen A. Rawlings et al. Targets of T cell responses to SARS-CoV-2 coronavirus in humans with COVID-19 disease and unexposed individuals. *Cell* 181, no. 7, 1489-1501, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.05.015>
9. Sette, Alessandro, and Shane Crotty. Pre-existing immunity to SARS-CoV-2: the knowns and unknowns. *Nature Reviews Immunology* 20, no. 8, 457-458, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00430-w>



## 22 Sistema imune é infectado pelo SARS-CoV-2 de maneira similar ao HIV

2 de outubro de 2020  
Graciele Almeida de Oliveira

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Maurílio Bonora Junior e Carolina Frandsen P. Costa  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Estudo de pesquisadores ligados à Força Tarefa da Unicamp mostra que a SARS-CoV-2 infecta células do sistema imune de forma similar ao HIV. Entender o mecanismo de infecção do SARS-CoV-2 é essencial para buscar formas de combater o vírus. Nesse sentido, um grupo de pesquisadores da Unicamp, de diferentes laboratórios, uniram-se para entender como o sistema imune humano é afetado pela infecção decorrente do novo coronavírus. O [estudo](#) acabou de ser publicado na forma de *preprint* [1].

Semana epidemiológica #40

# 27.104

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
828 óbitos registrados no dia (135.945 ao todo)



## O Sistema Imune e os Linfócitos

O sistema imunológico é formado por células e moléculas que agem como sistema de proteção contra doenças. Esse sistema de defesa não atua em uma única frente. Há uma defesa inicial promovida pela imunidade natural (aquela que já está presente antes do aparecimento de uma infecção e é inicial no combate contra um microrganismo). Um exemplo de componente de proteção que faz parte da imunidade natural é a pele. Ela funciona como uma barreira de defesa, evitando que a maioria dos patógenos do ambiente entre em contato com nossos órgãos ou nossa corrente sanguínea.

Além da imunidade natural, há a imunidade adaptativa ou adquirida: é aquela que é estimulada após a exposição ao agente infeccioso. A diferença principal entre elas é que na imunidade adquirida há uma “memória” do sistema imune em relação à uma exposição prévia ao microrganismo. As duas atuam em conjunto na proteção do corpo contra patógenos.

No sistema de memória da imunidade adquirida, os linfócitos são os grandes protagonistas. Essas células são capazes de responder a antígenos, partículas ou moléculas estranhas. Existem vários tipos, ou subpopulações, de linfócitos. Eles têm diferentes formas de reconhecimento de antígenos e funções.

### O que se sabia até agora?

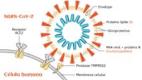
Até então, o que algumas pesquisas mostravam é que junto aos sintomas severos associados ao óbito dos pacientes, acontecia uma resposta inflamatória bem intensa. Além disso, as pesquisas identificaram uma baixa quantidade de linfócitos no sangue, notaram o desaparecimento de células T (uma das subpopulações de linfócitos) e baixa capacidade de adaptação do sistema imune.

Esses foram alguns dos pontos de partida da pesquisa coordenada pelos professores Alessandro Farias e Marcelo Mori da Unicamp. Na pesquisa, os pesquisadores de 13 laboratórios diferentes, muitos dos quais participaram da Força Tarefa da Unicamp, investigaram quais tipos de células do sistema imune o vírus SARS-CoV-2 era capaz de infectar, incluindo os linfócitos. Além disso, os pesquisadores analisaram qual o mecanismo envolvido neste processo.



**Nota dos Editores:**

Volte ao capítulo 21 para rever a localização da ACE2



**Nota dos Editores:**

Também conhecidos como glóbulos brancos ou células brancas, ou simplesmente como “células de defesa”.

Para que o vírus infecte uma célula, é necessário que haja alguma forma de reconhecimento de uma proteína do vírus pelas células do nosso corpo. No caso do SARS-CoV-2, a infecção acontece a partir do reconhecimento com o **receptor ACE2**.

Quer saber mais sobre o ACE2 e a infecção? Corre aqui neste texto: [Se o coronavírus é um vírus pulmonar, como ele infecta outros órgãos?](#).

**Mas, aparentemente, nem tudo é simples com este vírus...**

No caso dos **leucócitos**, ao contrário do que acontecia com outras células infectadas (como as células dos pulmões) o receptor ACE2 não estava presente em grande quantidade.

Dessa forma, o grupo de pesquisadores resolveu avaliar se a proteína *Spike* do vírus poderia interagir com outras proteínas. Então, antes de continuar o experimento na bancada, eles usaram um sistema de predição da interação entre proteínas do vírus e as presentes na membrana externa das células humanas. Para isso, usaram um programa que consulta vários bancos de dados de proteínas.

Como ainda não há muita informação sobre as interações da SARS-CoV-2 e as proteínas humanas, eles usaram uma proteína parecida, presente no SARS-CoV-1, para predição.

O que eles descobriram? Que a proteína *Spike* do vírus SARS-CoV-1 (muito similar à *Spike* do SARS-CoV-2), interagia com uma proteína humana chamada CD4, que é expressa principalmente em um tipo específico de linfócito: o linfócito T auxiliar (também conhecida como célula T CD4<sup>+</sup>).

**Mas quem são os linfócitos T?**

Linfócitos T são células da imunidade celular. Não produzem anticorpos, mas são capazes de reconhecer antígenos de microrganismos intracelulares (ou seja, que infectam células por den-



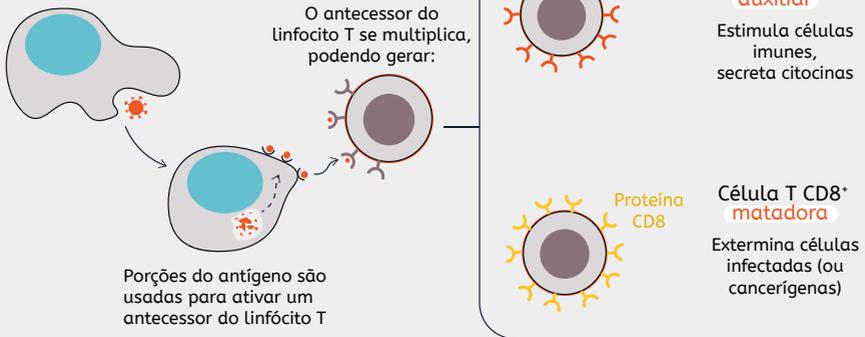
tro). Uma vez que esses antígenos sejam reconhecidos pelos linfócitos T, outras células de defesa destroem os microrganismos –ou mesmo as células infectadas inteiras!

Os linfócitos T auxiliares são ativados pela presença de um antígeno, e assim que os detectam, disparam um sistema de alarme: liberam proteínas, chamadas de citocinas. E qual o papel das citocinas? Elas funcionam como um sinal de alerta: acordam o sistema imune e disparam a produção de mais células do sistema de defesa, que se prepara para o combate.

Sabe onde os cientistas já viram um vírus usar essa estratégia de infectar as células T auxiliares? No processo de entrada do Vírus da Imunodeficiência Humana, o HIV. Isso é um sinal de que os dois vírus têm similaridade de infecção!

Depois que os resultados da predição mostraram que a proteína CD4 interagia com o vírus, eles foram testar se o SARS-CoV-2 realmente infectava os linfócitos T.

### Tipos de Linfócitos T



### E a pergunta era:

Será que o vírus infecta as células da imunidade adquirida? *Quais delas?* Para descobrir, os pesquisadores partiram de amostras de sangue de pessoas não contaminadas, e separaram os linfócitos T do resto do sangue. Dentre as células T, separaram linfócitos T CD8<sup>+</sup> dos linfócitos T CD4<sup>+</sup> e adiciona-



**Nota dos Editores:**

Saiba mais sobre laboratórios de biossegurança no capítulo 7 “E essa roupa diferente na para fazer ciência serve para quê?”.



Célula T CD4+ contaminada

ram o vírus SARS-CoV-2 (tudo isso num laboratório de biossegurança nível 3). Depois de um tempo na presença do vírus, as amostras foram analisadas. Por meio de diferentes técnicas, eles avaliaram se havia presença do vírus no interior dessas células. Assim, eles descobriram que sim, o SARS-CoV-2 era capaz de infectar células T CD4+. Além disso, observaram que o vírus é capaz de usar esses linfócitos para se multiplicar e produzir mais vírus, que podem infectar outras células.

Pois bem, detectaram o vírus SARS-CoV-2 em células antes saudáveis, infectadas sob controle no laboratório. Mas será que isso também acontecia “na prática”, com pacientes que estão com COVID-19? Para descobrir, eles purificaram as células T de pacientes com COVID-19. Novamente, encontraram o vírus apenas na célula T CD4+. Mais do que isso, eles perceberam que a infecção está relacionada com a severidade da doença, em outras palavras: quanto mais debilitado o paciente, mais células T CD4+ estavam infectadas.

Em seguida, os pesquisadores se perguntaram como a proteína do vírus interage com a proteína CD4. Com esta finalidade, eles fizeram outros experimentos para conferir se a proteína *Spike* do SARS-CoV-2 também interage com a proteína CD4 humana, como acontecia com a *Spike* do SARS-CoV-1. E desconfiaram que elas não só interagem: a proteína CD4 pode ser a porta de entrada da infecção dos linfócitos por SARS-CoV-2.

### Mas no que impacta a contaminação dos linfócitos T CD4+, afinal?

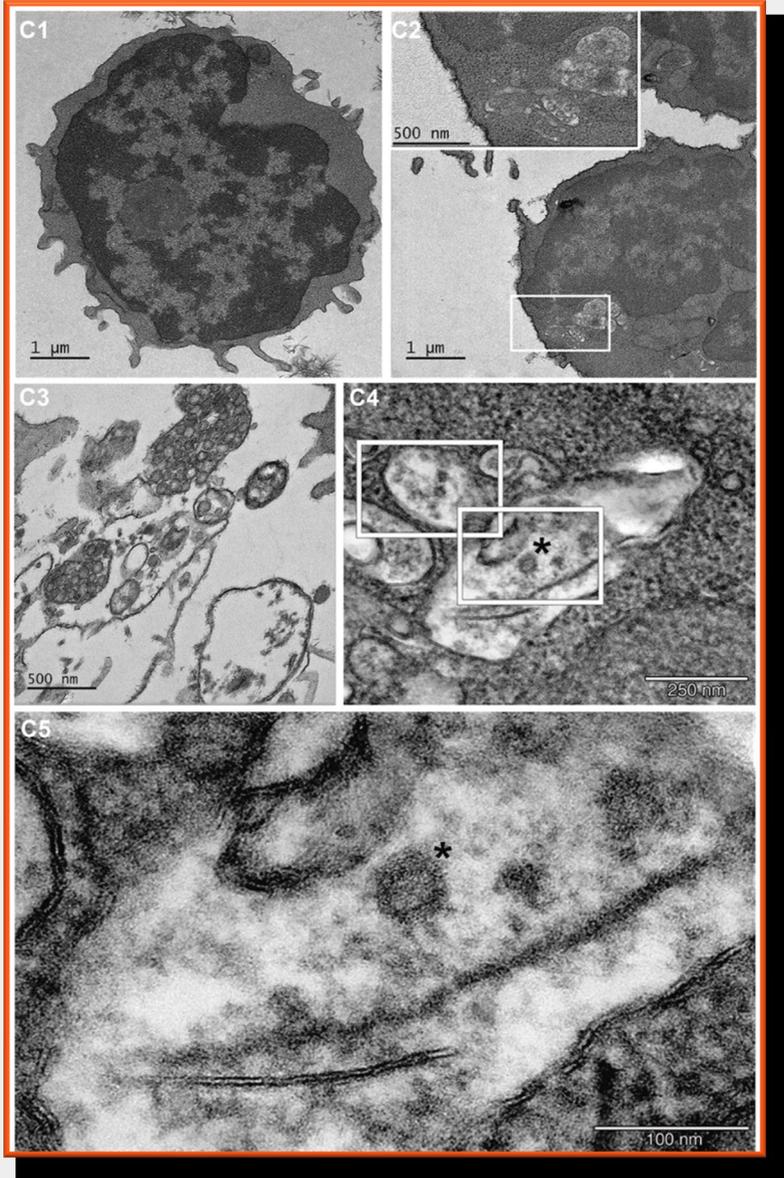
Impacta muito! As células T estão circulando pelo corpo e podem levar o vírus a outras células e órgãos. Eles mostraram também que a infecção dos linfócitos T alteram várias vias importantes na célula. Além disso, o estudo dá uma pista inicial para novas propostas de tratamento.



A imagem mostra os linfócitos infectados pelo SARS-CoV-2. Perceba que em cada uma das imagens há um tipo de aumento e a barra serve para comparação. Os asteriscos indicam a presença do vírus. A imagem foi obtida a partir do [artigo de Davanzo et al. \(2020\)](#).

**Nota dos Editores:**

Até o momento da publicação deste livro, o artigo final não foi publicado, estando ainda em processo de análise do periódico.





\* O **preprint** é um tipo de publicação que aumentou durante a pandemia. O manuscrito (ou texto) é publicado pela revista sem a análise por pares. Isso quer dizer que outros cientistas ainda não avaliaram o trabalho, se a hipótese, os métodos e os resultados obtidos estão de acordo com as conclusões encontradas pelos autores. Os *preprints* são importantes, pois agilizam a circulação das informações. No entanto, temos de ter cuidado, pois após a avaliação por revisores, outros cientistas, algumas das conclusões do artigo podem ser modificadas.

Para entender mais o que são **preprints** fica a sugestão do texto *Pandemia acelera produção e acesso a preprints* da Germana Barata (parte 2, capítulo 13). ■

#### Para saber mais →

- Abbas, AK; Lichtman, AH e Pillai, S. *Imunologia Celular e Molecular*. 6. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Davanzo, Gustavo G., Ana C. Codo, Natalia S. Brunetti, Vinícius Boldrini, Thiago L. Knittel, Lauar B. Monterio, Diogo de Moraes et al. Sars-cov-2 uses cd4 to infect t helper lymphocytes. *medRxiv*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.09.25.20200329>
- Walls, Alexandra C., Young-Jun Park, M. Alejandra Tortorici, Abigail Wall, Andrew T. McGuire, and David Veessler. Structure, function, and antigenicity of the SARS-CoV-2 spike glycoprotein. *Cell* 181, no. 2, 281-292, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.02.058>



# 23 Qual a relação entre Naruto, anticorpos e tratamento de COVID-19?

2 de março de 2021  
Alexandre Borin Pereira

---

Revisão: Maurílio Bonora Junior  
Edição: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Arte: Alexandre Borin Pereira

Provavelmente você já deve ter ouvido falar sobre o mangá e anime “Naruto”, de 2007. Na história, o ninja adolescente enfrenta diversos vilões com o sonho de se tornar o líder da aldeia em que vive. Se você conhece um pouco da história, com certeza já viu o “*Jutsu Clone das Sombras*”, em que o Naruto cria diversas cópias de si mesmo para combater um inimigo. Mas o que isso tem a ver com COVID-19?

Semana epidemiológica #109

## 55.560

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.721 óbitos registrados no dia (257.728 ao todo)



Naruto e os Clones (2007). Imagem de Masashi Kishimoto



Nosso sistema imune possui diferentes tipos de células e, dentre elas, os linfócitos B. Essas células são capazes de produzir um tipo de molécula, chamada de anticorpo, que se liga a corpos estranhos que invadem nosso organismo. Por exemplo, podemos produzir anticorpos contra o pólen das flores, vírus e bactérias. Porém, a nossa produção de anticorpos naturais acontece através de vários linfócitos B diferentes, sendo chamada de resposta policlonal. Com o objetivo de simular a resposta natural do nosso organismo, mas de maneira mais direcionada e eficiente, a ciência desenvolveu uma maneira de criar clones específicos, assim como o Naruto, para combater agentes agressores no nosso corpo: anticorpos monoclonais.

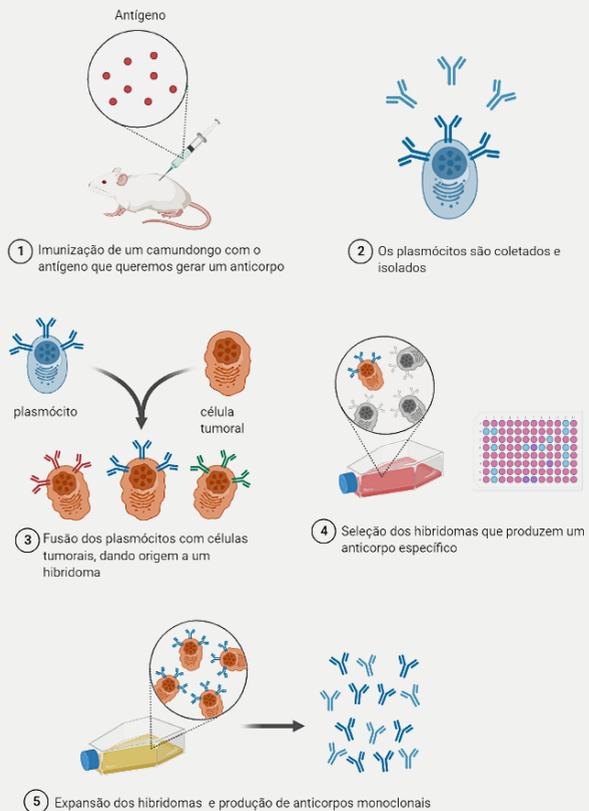
Os anticorpos monoclonais são feitos em laboratório e conseguem se ligar a lugares específicos do agente causador da doença. Isto é, com o objetivo de “imitar” uma resposta que nosso corpo teria contra ela, por exemplo a COVID-19. Os anticorpos monoclonais têm surgido como uma classe nova de remédios e já são utilizados para tratar alguns tumores e doenças autoimunes, como a esclerose múltipla.

Esses anticorpos são produzidos através de um linfócito B diferenciado, chamado de plasmócito. Cada plasmócito é um clone, e esse clone irá produzir um único tipo de anticorpo, que é chamado de **anticorpo monoclonal**. Em um laboratório, é possível identificar qual é a especificidade desse anticorpo e se ele será útil para um tratamento ou não.



## Mas como é possível criar um clone para o que eu quero?

Essa técnica foi descrita pela primeira vez por Georges Kohler e Cesar Milstein em 1975. Primeiro, é necessário infectar um animal com o patógeno (vírus ou bactéria da doença que estamos estudando), normalmente um camundongo. Este processo é chamado de **imunização**. Depois disso, pegamos as células B (plasmócitos) desse camundongo e provocamos a junção dessas células com células tumorais, através de um processo chamado de fusão, igualzinho a fusão que acontece em Dragon Ball. Veja a figura abaixo:



Produção de anticorpos monoclonais.



Essa fusão é importante, pois células tumorais têm uma capacidade de se dividir muito rápido. Dessa forma, ajudar o plasmócito a criar mais clones. Se a fusão funciona, essas células passam a ser chamadas de *hibridomas*. Cada hibridoma produzirá apenas um tipo de anticorpo.

Esses anticorpos são testados para saber se são específicos ou não, e, se a resposta for positiva, nós multiplicamos esse clone. Assim como o Naruto, essas células são capazes de criar muitas cópias de si mesmas e a produção de anticorpos passa a ser tão grande que é possível tratar os pacientes.

## Os anticorpos monoclonais e a COVID-19

Recentemente, a FDA (*Food and Drug Administration*) autorizou o uso de dois anticorpos monoclonais como forma de tratamento emergencial, o *bamlanivimab* e o *etesevimab* em casos de COVID-19 leve e moderada de adultos e crianças, incluindo pacientes com comorbidades. As duas moléculas agem especificamente na proteína *Spike*, ou espinho, do SARS-CoV-2, impedindo que o vírus infecte as células humanas. Em um estudo clínico, esses anticorpos foram capazes de reduzir tanto a hospitalização, quanto a taxa de mortalidade de pacientes quando comparado com o grupo placebo (que não recebeu o tratamento).

Diferentemente dos anticorpos monoclonais, as vacinas fornecem uma proteção mais longa, mas demoram mais para gerar essa proteção, já que o corpo precisa gerar a resposta imune. Neste momento, em que precisamos de respostas rápidas, o uso desse tipo de tratamento é muito importante, já que ele oferece uma proteção “instantânea” e que pode durar de semanas até meses.

O distanciamento físico e social, uso correto de máscaras, cuidados extras em ambientes fechados e mal ventilados e tratamentos cientificamente comprovados, associados com uma campanha de vacinação efetiva são as principais chaves para o fim dessa pandemia! ■



Para saber mais →

- Pallotta, Andrea M., C. Kim, Steven M. Gordon, and Alice Kim. Monoclonal antibodies for treating COVID-19. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3949/ccjm.88a.ccc074>
- Wang, Chunyan, Wentao Li, Dubravka Drabek, Nisreen MA Okba, Rien van Haperen, Albert DME Osterhaus, Frank JM van Kuppeveld, Bart L. Haagmans, Frank Grosveld, and Berend-Jan Bosch. A human monoclonal antibody blocking SARS-CoV-2 infection. *Nature communications* 11, no. 1, 1-6, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16256-y>
- U.S. Food and Drug Administration (FDA). *Coronavirus (COVID-19) Update: FDA Authorizes Monoclonal Antibodies for Treatment of COVID-19*. 2021. Disponível em: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/coronavirus-COVID-19-update-fda-authorizes-monoclonal-antibodies-treatment-COVID-19-0>



# 24 Antibiótico contra vírus? O curioso caso da azitromicina contra a COVID-19

9 de julho de 2020  
Samir de Deus Elian Andrade

Revisão: Paula Penedo Pontes de Carvalho  
Edição: Maurílio Bonora Junior e Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Diversas combinações de medicamentos estão compondo o chamado “Kit COVID-19”. Presença quase constante no “Kit COVID-19”, um antimicrobiano utilizado para infecções bacterianas chama atenção: a azitromicina... O que ela está fazendo ali? Existe alguma base científica para essa indicação? Quais seriam as possíveis consequências do seu uso?

Semana epidemiológica #28

# 37.309

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.222 óbitos registrados no dia (69.348 ao todo)



#### Nota dos Editores:

Não confundir antimicrobianos com antibióticos. Os primeiros atuam contra microrganismos em geral (tais como bactérias, fungos, vírus, protozoários), já os segundos atuam especificamente contra bactérias.

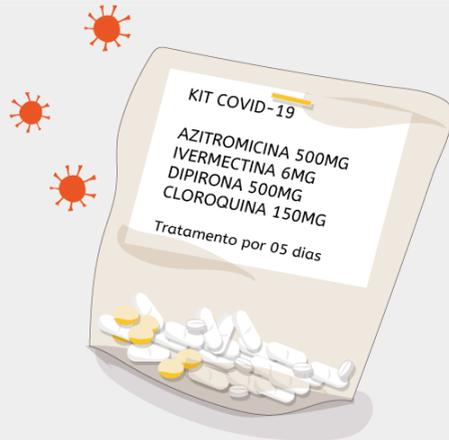
#### Nota do autor:

Citocinas são moléculas sinalizadoras produzidas por diversas células do sistema imune. Elas atuam modulando nossa resposta imunológica, podendo ser citocinas pró-inflamatórias ou anti-inflamatórias. Na tempestade de citocinas, há uma liberação excessiva das citocinas pró-inflamatórias que resultam no recrutamento de muitas células inflamatórias. O resultado disso são danos ao tecido local.

A azitromicina é um **antimicrobiano** bacteriostático, da classe dos macrolídeos, que atua impedindo a síntese de proteínas nas bactérias. Possui ampla aplicação na prática clínica, sendo escolhida para o tratamento de infecções do trato respiratório, da pele e de tecidos moles causadas por diversas bactérias Gram-positivas e espécies bacterianas atípicas.

A gravidade e a mortalidade de infecções virais do sistema respiratório (e aqui a gente também está falando da COVID-19) são associadas a uma resposta inflamatória excessiva caracterizada por uma produção exagerada de citocinas (você pode ter ouvido por aí sobre a tal “**tempestade de citocinas**”).

E onde esses dois pontos (azitromicina e COVID-19) se encontram?



## De onde surgiu a ideia de usar um antibacteriano no tratamento de uma infecção viral causada pelo SARS-CoV-2?

Antes de tudo, já tínhamos evidências *in vitro* (que fique bem claro!) de que a azitromicina pode prevenir a replicação de vírus como o influenzavírus humano H1N1 e o zikavírus. Agora, novos estudos, também *in vitro*, demonstraram que a azitromicina aumenta o pH das células hospedeiras, o que pode dificultar os processos de entrada, replicação e dispersão do SARS-CoV-2. Além disso, esse antimicrobiano poderia reduzir os níveis da enzima furina das células hospedeiras, o que poderia dificultar o processo de entrada do vírus na célula.



#### Nota do autor:

Os experimentos *in vitro* são aqueles realizados nas primeiras etapas de um estudo, sem a participação de seres vivos. Geralmente são utilizadas células cultivadas em laboratório ou mesmo órgãos de animais abatidos (p.ex.: córneas de bovinos obtidas de abatedouros). Em etapas mais avançadas, quando se tem evidências da segurança da substância, os experimentos são realizados com seres vivos. Em um primeiro momento, geralmente utiliza-se invertebrados, peixes ou roedores, para, num momento posterior, utilizarem-se humanos. Os ensaios *in vitro* e *in vivo* com animais não-humanos são chamados de estudos pré-clínicos. Ensaios com seres humanos são os ensaios clínicos. Antes de serem iniciados, os ensaios com animais vertebrados devem ser aprovados pela CEUA (Comissão de Ética no Uso de Animais) e os ensaios clínicos devem ser aprovados pelo CEP (Comitê de Ética em Pesquisa).

Ok... mas e em relação à imunologia... será que temos alguma hipótese para sustentar o uso da azitromicina?

Os macrolídeos (a azitromicina pertence a esta classe. Falei ali em cima, lembra?) têm demonstrado efeitos imunomodulatórios e anti-inflamatórios ao atenuarem a produção de citocinas pró-inflamatórias e promoverem a produção de anticorpos (imunoglobulinas). E isso poderia ajudar na redução das complicações decorrentes do estado pró-inflamatório induzido pela infecção pelo SARS-Cov-2.

Muitas evidências... ***in vitro***. Mas elas são o bastante para que a azitromicina seja liberada como profilaxia ou como tratamento para indivíduos contaminados? Se você tem acompanhado a evolução do uso da cloroquina/hidroxicloroquina deve saber que não é bem assim... É muito importante avaliarmos a eficácia do medicamento ***in vivo*** e de forma controlada no contexto da pandemia.

E, neste contexto, é de grande relevância considerarmos também os efeitos colaterais do seu uso: distúrbios gastrintestinais, aumento do intervalo QT (observado em eletrocardiograma, indicando alterações cardíacas), problemas para pacientes com alterações hepáticas e renais.

**Ainda carecemos de estudos *in vivo* para avaliarmos adequadamente a droga.** Os estudos que estão disponíveis ainda apresentam muitos problemas (grupos pequenos, seleção enviesada de pacientes e tratamentos, dentre outros...).

#### Nota dos editores:

Atualmente, já se demonstrou que a Azitromicina não gera qualquer melhora do estado de pacientes com COVID-19, seja num contexto hospitalar (casos mais graves) ou num contexto de suspeita de COVID-19 (uso preventivo). O único cenário em que o uso da azitromicina na COVID-19 se mostra vantajoso é quando ocorre uma infecção secundária por um patógeno suscetível a azitromicina.

#### Referências:

- Abani, Obbina, Ali Abbas, Fatima Abbas, Mustafa Abbas, Sadia Abbasi, Hakam Abbass, Alfie Abbott et al. "Tocilizumab in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised, controlled, open-label, platform trial." *The Lancet* 397, no. 10285, 1637-1645, 2021. Disponível em: [10.1016/S0140-6736\(21\)00676-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00676-0).
- Butler, Christopher C., Jienchi Dorward, Ly-Mee Yu, Oghenekome Gbinigie, Gail Hayward, Benjamin R. Saville, Oliver Van Hecke et al. "Azithromycin for community treatment of suspected COVID-19 in people at increased risk of an adverse clinical course in the UK (PRINCIPLE): a randomised, controlled, open-label, adaptive platform trial." *The Lancet* 397, no. 10279, 1063-1074, 2021. Disponível em: [10.1016/S0140-6736\(21\)00461-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00461-X).



A ciência é feita a partir do acúmulo de evidências e os estudos são validados pelos pesquisadores com base na acurácia dos métodos utilizados na pesquisa. A validação pelos pares acontece pois metodologias adequadas (e aqui incluímos: uso de placebo, testes duplo cego, estudos multicêntricos, quantidade de amostras/pacientes, análise de resultados, dentre outros vários pontos) geram resultados confiáveis!

#### Nota dos editores:

Atualmente já existem alguns medicamentos aprovados para COVID-19, entre eles antivirais e anticorpos monoclonais. Contudo, tais fármacos são de difícil acesso, caros e usados principalmente em casos mais graves e em ambiente hospitalar.

#### Nota dos editores:

Utilizando-se de estudos de meta-análise, o que já se viu referente ao uso combinado da Azitromicina foi que quando usada junto da Hidroxicloroquina, há um aumento da taxa de mortalidade dos pacientes, comparado com o uso solitário de ambos. Entretanto, o uso sozinho das duas drogas não levou a uma melhora do quadro dos pacientes.

#### Referência:

- Fiolet, Thibault, Anthony Guihur, Mathieu Edouard Rebeaud, Matthieu Mulot, Nathan Peiffer-Smadja, and Yahya Mahamat-Saleh. "Effect of hydroxychloroquine with or without azithromycin on the mortality of coronavirus disease 2019 (COVID-19) patients: a systematic review and meta-analysis." *Clinical microbiology and infection* 27, no. 1, 19-27, 2021. Disponível em:

[10.1016/j.cmi.2020.08.022](https://doi.org/10.1016/j.cmi.2020.08.022)

## Concluindo...

**Ainda não temos tratamentos comprovadamente eficazes para a COVID-19** e há uma busca mundial para o reposicionamento de fármacos já utilizados. Azitromicina está sendo utilizada em todo o mundo de forma **off-label\***, mas ainda não temos evidências que suportem o uso deste antimicrobiano em um contexto de COVID-19 sem coinfeção bacteriana associada. Para a azitromicina, o caminho a ser seguido é, ou pelo menos deveria ser, o mesmo do que aconteceu com a cloroquina: antes de confiar em relatos milagrosos e anedóticos e de sair declarando que a droga é mais uma maravilha do mundo, é necessária a realização de estudos clínicos controlados. **As evidências são limitadas e enviesadas** e estudos sistemáticos e controlados poderão mostrar se a droga tem efeito quando utilizada sozinha, se tem efeito sinérgico quando associado a outro medicamento ou se não tem efeito. Além disso, existe a possibilidade de ocorrerem efeitos colaterais que também podem ser aumentados quando em associação com outras drogas.

**Todos queremos um medicamento eficaz contra o SARS-CoV-2, mas que seja identificado pela medicina baseada em evidências! ■**



**\* Uso *off-label* de medicamentos:** Todos os medicamentos registrados no Brasil recebem aprovação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) para uma ou mais indicações, que passam a constar na sua bula. Acontece, porém, que essas podem não ser as únicas indicações possíveis para aquele medicamento. Ou seja: ele pode continuar sendo estudado para outros usos. Quando sua eficácia é comprovada para essas novas indicações, a Anvisa as inclui na bula. A opção de um médico em tratar seus pacientes com um medicamento em uma situação não prescrita na bula (seja por analogia de mecanismo de ação, seja por base fisiopatológica das doenças) é chamada de “uso *off-label*”. O uso *off label* de um medicamento é feito por conta e risco do médico que o prescreve e pode eventualmente vir a caracterizar um erro médico, mas em grande parte das vezes trata-se de uso essencialmente correto, apenas ainda não aprovado. Para mais informações, consulte o site da Anvisa.

Para saber mais →

- Choudhary, Renuka, and Anil K. Sharma. Potential use of hydroxychloroquine, ivermectin and azithromycin drugs in fighting COVID-19: trends, scope and relevance. *New microbes and new infections* 35, 100684, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2020.100684>
- Gbinigie, Kome, and Kerstin Frie. Should azithromycin be used to treat COVID-19? A rapid review. *BJGP open* 4, no. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3399/bjgp-open20X101094>
- Pani, Arianna, Marinella Lauriola, Alessandra Romandini, and Francesco Scaglione. Macrolides and viral infections: focus on azithromycin in COVID-19 pathology. *International journal of antimicrobial agents* 56, no. 2, 106053, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.106053>



# 25 Deus, hidroxicloroquina e unicórnios: é impossível demonstrar um negativo?

2 de setembro de 2020  
Fábio de Andrade Machado

Revisão: Érica Mariosa Moreira Carneiro  
Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Quem está habituado à discussão teológica está familiarizado com a afirmação de que seria “impossível demonstrar uma negativa”.

Ela é rotineiramente usada por crentes e apologetas para argumentar que, “segundo a lógica”, é impossível dizer que Deus não existe, mesmo na total ausência de evidências da sua existência. Logo, se você crê em Deus por fé apenas (sem evidência), você não estaria sendo irracional ou ilógico.

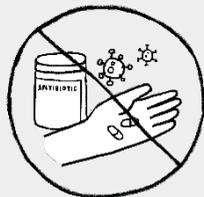
Semana epidemiológica #36

# 39.883

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
723 óbitos registrados no dia (115.557 ao todo)



Esse argumento sempre me soou estranho, mas eu honestamente não havia pensado nele por anos, até que me deparei com alguns debates recentes na internet envolvendo a hidroxicloroquina e sua eficácia. A discussão segue mais ou menos assim:



**Crítico da hidroxicloroquina:**

– Foi demonstrada a ineficácia da hidroxicloroquina

**Defensor da hidroxicloroquina:**

– Não foi demonstrada sua ineficácia, porque é impossível demonstrar uma negativa.

O que para mim é curioso nessa história toda é que a frase de efeito, ou truísmo, usado para corroborar esse raciocínio, de que “*é impossível demonstrar uma negativa*” é obviamente falso. É completamente lógico derivar um argumento formal, no qual a conclusão é a inexistência de algo. Por exemplo, digamos que estejamos argumentando sobre a existência de unicórnios. Eu poderia montar o seguinte argumento:



(p1) – Se unicórnios existem, deveria existir alguma evidência deles como registro fóssil

(p2) – Não existe evidência de unicórnios no registro fóssil.

**Conclusão: – Unicórnios não existem.**

Esse é um argumento logicamente válido no qual a conclusão (uma negativa) é a consequência lógica das premissas. Proposições negativas são tão demonstráveis quanto proposições positivas.

“Mas, calma lá”, você pode pensar “o registro fóssil é notoriamente incompleto. Espécies podem simplesmente não estar representadas sem que isso signifique que elas nunca existiram”.



Esse argumento remete ao problema da indução, que diz basicamente que nenhuma generalização baseada em observações limitadas pode ser bem sucedida. O exemplo clássico é a ideia de que, não importa quantos cisnes brancos você encontre na natureza, você nunca vai poder dizer que todos os cisnes são brancos, visto que você ainda pode encontrar um cisne negro que refute essa generalização. É importante ressaltar que, enquanto isso não invalida a ideia que proposições negativas são demonstráveis, isso parece levantar um problema sério para premissas que sustentem supostas inexistências.

Porém, nem todas as proposições são iguais. Imagine que, ao invés de você estar buscando cisnes negros, você que saber se um gene X está associado com a cor das penas em cisnes negros. Uma prática em genética para entender o funcionamento de um dado gene é exatamente deletar esse gene de um embrião, ou “nocautear” o gene. Se o gene era associado com a cor das penas, você espera que o embrião com o gene nocauteado desenvolva penas brancas (ou não-negras). Se o embrião continua desenvolvendo penas negras, você pode afirmar que o gene X não tem efeito sob a coloração negra das penas. Em forma de argumento formal:

(p1) – Se o gene X determina a cor negra da pena, sua remoção produziria penas sem essa coloração

(p2) – A remoção do gene não afeta a cor da pena

Conclusão: – O gene X não afeta a cor da pena.



Nesse caso, não há ambiguidade alguma: uma vez que o mecanismo é proposto e testado, a ausência de um efeito implica que sua hipótese foi refutada: o mecanismo, como designado, não existe. A diferença é que, quanto mais específica é sua premissa inicial, mais certa você pode conferir à sua conclusão.

O caso de medicamentos tem mais a ver com o encontrar um mecanismo genético do que buscar unicórnios no registro



fóssil: a ação de um remédio depende de que um mecanismo proposto seja verdadeiro, ou potencialmente verdadeiro. O que nos traz à *hidroxicloroquina*.

## Hidroxicloroquina

Querida entre três de cada três líderes com tendências autoritárias no continente americano (Trump, Bolsonaro e Maduro), a hidroxicloroquina foi alardeada com um possível tratamento à COVID-19 com base em um estudo feito em células *in vitro* (em placas de petri [1, 2]). **Esse estudo demonstrou** que a hidroxicloroquina em conjunto com a azitromicina era capaz de prevenir a entrada do vírus em células vivas. Em investigações sobre a eficácia de medicamentos, a existência de algum tipo de efeito *in vitro* é considerado premissa básica para que mais estudos sejam realizados, para observar se um remédio pode ter efeito em seres vivos e, em última análise, humanos. De qualquer maneira, esse estudo deu o pontapé inicial à investigação sobre a eficiência da hidroxicloroquina contra o COVID-19, resultando em diversos trabalhos que buscaram encontrar um efeito da droga em seres humanos infectados.

### Nota dos editores:

Posteriormente, se viu que o tratamento com somente azitromicina ou hidroxicloroquina não resultava em uma melhora do paciente. Além disso, foi visto também que o tratamento combinado com ambas as drogas aumentava o risco de vida (mortalidade) do paciente.

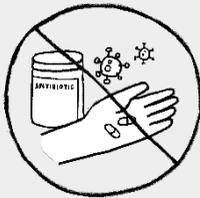
Nada disso seria particularmente problemático se políticos não tivessem tomado para si o papel de decidir, com base em evidências problemáticas, quais são os tratamentos que devem ser seguidos. O que temos agora é a pior situação possível: enquanto a ciência demonstra a total ineficácia da hidroxicloroquina no tratamento de COVID-19 [3, 4], políticos e entusiastas destes mesmos governantes se veem na posição de ter que defender pseudociência por motivos meramente ideológicos.

E é nesse momento que vemos as pessoas se agarrarem cada vez mais desesperadamente a argumentos falaciosos para defender sua posição. No caso da hidroxicloroquina, como coloquei anteriormente, surge essa ideia de que seu efeito positivo não pode ser negado, pois seria impossível demonstrar uma negativa. Como já argumentei, essa



afirmação é falsa (é incrivelmente simples demonstrar um negativo). Mas seria esse o caso da hidroxiclороquina?

Para entender isso, precisamos entender um pouco como supostamente a hidroxiclороquina deveria funcionar. Para entrar nas células animais, o coronavírus pode se valer de dois mecanismos. O primeiro é ligando-se a receptores de superfície das células do hospedeiro para introduzir o seu material genético diretamente no interior da célula. No segundo mecanismo, o vírus é absorvido por invaginações da membrana celular (endossomos) e invadem o citoplasma celular a partir daí. Esse segundo mecanismo, o realizado por endossomos, necessita de uma proteína funcional chamada catepsina L, que necessita de um meio ácido para funcionar. Nesse contexto, a hidroxiclороquina atua diminuindo a acidez do meio intracelular, impedindo a ação da catepsina L, impedindo a entrada do coronavírus na célula. Para voltar para nossas proposições, podemos descrever a atuação da hidroxiclороquina da seguinte forma:



(p1) – Para a hidroxiclороquina funcionar no combate a COVID-19 ela necessita prevenir a entrada do coronavírus nas células pulmonares humanas.

(p2) – Hidroxiclороquina diminui a acidez intracelular, afetando o funcionamento da catepsina L.

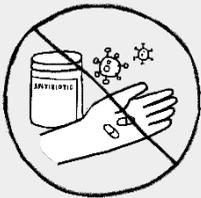
(p3) – Catepsina L é usada pelo coronavírus para entrar na célula.

Segundo essa lógica – e essa era a lógica que poderíamos aceitar no começo do ano – a hidroxiclороquina (potencialmente) funcionaria no combate a COVID-19. Mas o diabo mora nos detalhes. As células usadas inicialmente para demonstrar que a hidroxiclороquina funciona *in vitro* eram culturas de células de rins de macacos. Essas células normalmente apresentam resultados bons o suficiente para a maior parte dos fármacos, porém no caso do coronavírus a coisa parece ser mais complicada. Enquanto é verdade que,



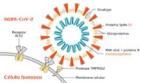
**Nota do autor:**

Para os nerds: sim, eu estou mais que ciente das problemáticas sobre o grau de confiabilidade em resultados experimentais e estatísticos. Você pode transformar todos esses argumentos em probabilísticos e chegar à conclusão que a hidroxicloroquina muito provavelmente não funciona (o que é basicamente a mesma, visto que a única “certeza” que podemos ter em termos científicos são aquelas referentes à altas probabilidades).



**Nota dos Editores:**

Volte ao capítulo 21 para rever a localização da TMPRSS2



em células de rim, a Catepsina L é essencial para a ação de entrada do vírus, células pulmonares humanas não apresentam essa enzima em grandes quantidades.

Ao invés disso, o mecanismo de entrada do coronavírus na célula é mediada por uma enzima chamada TMPRSS2. O problema é que, diferente da Catepsina L, o funcionamento da TMPRSS2 não é afetado pela alteração da acidez do meio celular. De fato, um estudo recente em células pulmonares humanas demonstrou que a hidroxicloroquina é incapaz de impedir a invasão das células pelo coronavírus. Assim, podemos atualizar a descrição da atuação da hidroxicloroquina da seguinte forma:

(p1) – Para a hidroxicloroquina funcionar no combate a COVID-19 ela necessita prevenir a entrada do coronavírus nas células pulmonares humanas.

(p2) – Hidroxicloroquina diminui a acidez intracelular, afetando o funcionamento da catepsina L.

(p3) – Catepsina L é usada pelo coronavírus para entrar na célula.

(p4) – **TMPRSS2**, que é usada pelo coronavírus para entrar em células pulmonares, não é afetada pela hidroxicloroquina.

**Conclusão: – Hidroxicloroquina não funciona no combate a COVID19 através do mecanismo proposto.**

O que mostra que é plenamente lógico afirmar que a hidroxicloroquina não funciona.

Óbvio que isso não vai satisfazer os defensores da droga, pois inúmeros outros mecanismos podem ser propostos, inclusive mecanismos sem o menor respaldo científico, como foi o caso da “pílula do câncer”, uma droga sem efeito também defendida pelo presidente da república [5].



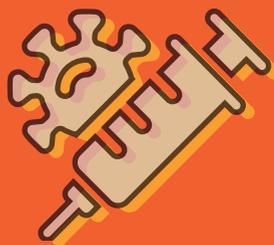
Eu acredito que a luta pela hidroxicloroquina vai durar muito mais tempo depois que sua discussão acadêmica estiver de fato encerrada. Estamos entrando em um caminho onde teorias conspiratórias, pseudociência e pseudofilosofia estarão intrinsecamente ligados com a política nacional. Vai ser um caminho tortuoso. Boa sorte a todos nós. ■

Para saber mais →

1. Wang, Manli, Ruiyuan Cao, Leike Zhang, Xinglou Yang, Jia Liu, Mingyue Xu, Zhengli Shi, Zhihong Hu, Wu Zhong, and Gengfu Xiao. Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell research* 30, no. 3, 269-271, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41422-020-0282-0>
2. Liu, Jia, Ruiyuan Cao, Mingyue Xu, Xi Wang, Huanyu Zhang, Hengrui Hu, Yufeng Li, Zhihong Hu, Wu Zhong, and Manli Wang. Hydroxychloroquine, a less toxic derivative of chloroquine, is effective in inhibiting SARS-CoV-2 infection in vitro. *Cell discovery* 6, no. 1, 1-4, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41421-020-0156-0>
3. Boulware, David R., Matthew F. Pullen, Ananta S. Bangdiwala, Katelyn A. Pastick, Sarah M. Lofgren, Elizabeth C. Okafor, Caleb P. Skipper et al. A randomized trial of hydroxychloroquine as postexposure prophylaxis for COVID-19. *New England Journal of Medicine* 383, no. 6, 517-525, 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2016638>
4. Cavalcanti, Alexandre B., Fernando G. Zampieri, Regis G. Rosa, Luciano CP Azevedo, Viviane C. Veiga, Alvaro Avezum, Lucas P. Damiani et al. Hydroxychloroquine with or without azithromycin in mild-to-moderate COVID-19. *New England Journal of Medicine* 383, no. 21, 2041-2052, 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2019014>
5. Preite Sobrinho, Wanderley. Pílula do câncer: o que é e por que o Bolsonaro quer liberar remédio vetado. *UOL*, 2020. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2020/01/15/pilula-do-cancer-o-que-e-e-por-que-bolsonaro-quer-liberar-remedio-vetado.htm>

Parte

# 4



## Vacinas

Cinco capítulos que fazem uma imersão sobre as vacinas, sua velocidade de produção, a relação com a ciência e o método científico, o debate sobre liberdade, Estado e população.

da produção às políticas públicas



# 26 Sobre Vacinas, método científico e transparência na ciência

13 de agosto de 2020  
Ana de Medeiros Arnt

Revisão e edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Ana de Medeiros Arnt e Carolina Frandsen P. Costa

Dia 11 de agosto, pela manhã, mais uma notícia: a vacina Sputnik vai chegar em outubro! O presidente Putin informou que a fase de testes de eficácia já iniciou (o que seria a fase 3 de testes clínicos da vacina). Segundo a OMS, no registro consta que esta vacina ainda está na fase 1 (que testa a segurança da vacina). Vacinação em massa, em outubro? Tal afirmação surpreendeu parte da comunidade científica.

Semana epidemiológica #33

# 44.459

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.165 óbitos registrados no dia (85.437 ao todo)



## Mas por quê?

Cada vez que anunciamos – aqui no Blogs Unicamp ou em qualquer canal de divulgação científica – uma pesquisa em andamento ou medicamentos e tratamentos em fase de pesquisa, temos tido o cuidado de verificar as informações e tentar compreendê-las para divulgar.

Uma das questões que rondam toda esta divulgação é a falta de transparência de cada etapa. Não vou me alongar aqui neste texto sobre as etapas em si, pormenorizada-mente. Pois elas estão bem explicadas pelo [Instituto Butantã](#) e já foram pauta de uma longa live do [Atila Iamarino](#). Também não detalharei questões específicas de questionamentos sobre a vacina, pois a [Mellanie Dutra](#), da [Rede Análise COVID-19](#), [abordou muito bem](#). Mas vou falar do quê então?

## Sobre a transparência nas pesquisas científicas em tempos de pandemia.

Pode parecer exagero. Mas as críticas têm sido razoavelmente constantes. Não é que não queiramos acordar e ver estampado nas notícias e notificações que a vacina é um sucesso, que terapias alternativas funcionam, que medicamentos baratos e disponíveis a todos curam! Não temos divulgado milagres apenas porque a ciência não funciona deste modo...

## Antes de falar de transparência na pesquisa, vamos entender um pouco sobre pesquisa, a partir de vacinas?

As vacinas precisam destas etapas mencionadas anteriormente – e elas levam tempo sim – pois cada uma destas etapas responde a uma série de perguntas. Por exemplo: ela tem efeitos colaterais? Quais efeitos são estes? Quantas pessoas (em média) apresentam efeitos colaterais e o que isto representa em uma grande população?



Em princípio, uma vacina é um modo preventivo em que nós inoculamos um vírus – ou fragmentos de vírus – para que nosso corpo gere uma resposta imunológica. Isto é: nós “enganamos” nosso sistema imune. Assim, quando entramos em contato com o vírus “mesmo” já temos uma resposta imunológica pronta.

Porém na prática há vários detalhes que tornam as vacinas algo que não é tão simples assim de ser implementada. Isto não quer dizer que vacinas não são seguras... É exatamente o contrário, na verdade.

As vacinas são cada vez mais seguras. Por quê? Ora, por termos implementado protocolos de segurança que se baseiam em um aprimoramento de nosso próprio conhecimento sobre as doenças, suas reações com anticorpos produzidos, suas ações dentro do corpo, tempo de ação e desenvolvimento de anticorpos, sintomas etc.

Também temos compreendido melhor os efeitos adversos (quando existem) e o limite de imunização em uma população, ou como ela ocorre na sociedade. Isto é, nem todo mundo será imunizado pela vacina, algumas vacinas precisam de várias doses para provocarem a imunização, algumas são alergênicas (causam alergia) em pessoas e temos que ter estas informações antes de sairmos vacinando 7 bilhões de pessoas.

A eficácia das vacinas hoje diz respeito a um conjunto de conhecimentos acumulados sobre nosso organismo, as doenças, junto com testes, experimentos, análises – que geram ainda mais conhecimento sobre as doenças e o funcionamento do nosso corpo.

Tudo isto é feito baseando-se no método científico.

## Método científico?

As inovações, invenções e compreensões advindas da ciência não são uma busca cega e desordenada. Muito menos fruto de ideias criativas que estavam à toa por aí, sem atentar-se a questões, debates e pensamentos que abordavam fenômenos naturais e sociais. A frase clássica de Newton “se enxerguei mais longe foi porque me apoiei em ombros de gigantes” é, exatamente, sobre isso. Para falar



sobre objetos e fenômenos naturais e sociais, também nos apoiamos em quem estuda objetos e fenômenos naturais e sociais.

O que, afinal de contas, o método científico? O que ele tem a ver com tudo isso? De forma ampla, costuma-se falar em etapas ou sequências do método científico. O que seria isto?

Observação de um fenômeno, elaboração de perguntas, elaboração de hipóteses (respostas possíveis para as perguntas pensadas previamente), resolução das hipóteses (aqui acontecem os planejamentos, organização e execução das etapas experimentais, observacionais, de campo, etc.), análise dos dados obtidos e conclusões. Isto é, esta sequência descrita são procedimentos que formam e consolidam os conhecimentos científicos.

Embora pareça linear, ao longo de uma pesquisa, outras perguntas e hipóteses vão se somando, sendo pensadas, descartadas – gerando novas pesquisas, ou agregando novos elementos que, também, serão testados experimentalmente.

## Tá bom, mas e o que isto tem a ver com o anúncio da vacina russa?

Em meio a uma pandemia tão grave como a COVID-19, temos sim uma corrida para ver quem consegue os melhores tratamentos – isto inclui vacinas. No entanto, as vacinas necessitam respeitar este conjunto de etapas a que chamamos comumente de método científico.

Parte do “pôr à prova” os resultados e conclusões relaciona-se a apresentá-los à comunidade científica. Debater cada parte dos procedimentos do método científico – desde as perguntas, passando pelas hipóteses, protocolos experimentais, obtenção dos dados e, por fim, como analisamos os resultados!

Grande parte dos debates sobre o método científico (que não se limita às etapas experimentais e de campo, como muitos acreditam) é sobre a transparência do seu desenvolvimento e execução.



Vocês podem estar pensando que tudo isso atrasa ainda mais a implementação da vacina e de tratamentos viáveis. Mas apesar de parecer “muita coisa” estamos falando de estabelecer, historicamente, critérios éticos e de segurança para a pesquisa não causar prejuízos em populações vulneráveis, não ter efeitos adversos e incontroláveis na população, não testar experimentos sem que as pessoas saibam que estão sendo cobaias – e concordem com isto de maneira livre e esclarecida, dentre outros fatores.

É exatamente a partir da divulgação de resultados, compartilhando as etapas da pesquisa, protocolando em comitês de ética, apresentando publicamente o que estamos fazendo, que nosso trabalho cotidiano de pesquisa ganha transparência, pode ser não apenas compreendido pelos colegas, mas replicado se for necessário. Isto é, podemos repetir os experimentos, aferir resultados, inserir novas variáveis e levantar questões que não tinham sido feitas anteriormente.

O que inúmeros veículos oficiais, científicos e jornalísticos apontaram ontem, dia 11 de agosto de 2020, é exatamente neste quesito: transparência.

**Ah, finalmente chegaste nisso! A  
transparência na ciência!!!**

As principais perguntas levantadas por cientistas, divulgadores científicos e instituições oficiais (como a OMS) foram: Onde estão os dados sobre a vacina? Quantas pessoas participaram como cobaia? De que forma aconteceram estes testes? Quem eram os sujeitos testados? Quais foram os efeitos colaterais? Se a vacina criou anticorpos, em quanto tempo foram feitos os testes? O tempo em que tudo isto ocorre é uma das grandes questões, por exemplo [1, 2].

Na [Revista Nature](#) [3] foi apontado que a vacina Sputnik (Vacina Gamaleya) declarou ter 76 voluntários para as eta-



pas 1 e 2 listadas no [ClinicalTrials](#), mas sem qualquer divulgação dos resultados ou quaisquer estudos pré-clínicos anteriores. E há preocupação acerca destes protocolos de segurança, protocolos éticos e, também, receio de tudo isso gerar medo da população quando uma vacina eficaz esteja pronta para ser aplicada na população.

Veja que não queremos questionar a veracidade da vacina em si: mas se estão anunciando que em Outubro tere-





mos vacinas disponíveis em algum lugar do mundo, queremos saber se elas são seguras e de que modo podemos confiar nisto que estão nos dizendo!

## A ciência na vida mundana

### Nota dos Editores:

Se tiver dúvidas, reveja os capítulos:

2: 'Química do Coronavírus'

4: 'Sobre máscaras, testes e COVID-19'

5: 'Diagnóstico por RT-qPCR, o que é isso?'

A ciência virou notícia cotidiana – já não consta apenas em partes específicas dos noticiários e jornais, em programas televisivos que se passam nos primeiros horários da manhã durante o final de semana. Desde meados de março de 2020, quando o **SARS-CoV-2** desembarcou de vez no Brasil, temos visto curvas epidemiológicas, debates sobre eficácia de medicamentos, aprendizado sobre proteína *Spike*, sobre **diagnóstico por PCR** e **serológico**. Temos lido sobre pulmão com aspecto de vidro fosco, compreendido sobre a relação de algumas **comorbidades** e a **infecção pelo novo coronavírus**, lido mais e mais sobre transmissão comunitária, **imunidade cruzada**, diferentes tipos de **anticorpos**, dentre outros temas.

Também há todo um montante de informações que nos confunde, muitas vezes. Medicamentos como Cloroquina e Ivermectina – que já eram usados para outras doenças ou enfermidades, tornaram-se “drogas candidatas” e embora tenham sido descartadas, seguem sendo pauta no Brasil e no Mundo.

Semana passada a Ozonioterapia foi anunciada como tratamento em uma transmissão ao vivo, por um prefeito no Sul do país e pronto... Uma corrida por informações, memes, artigos publicados, declarações das sociedades relacionadas a isso.

A Vacina Sputnik, esta semana também têm causado furor em redes sociais. E muitos se perguntam se tomariam mesmo sem ela ter apresentado os resultados das fases 1 e 2, afinal “*é melhor que nada, né?*”

## Um pouco é melhor que nada?

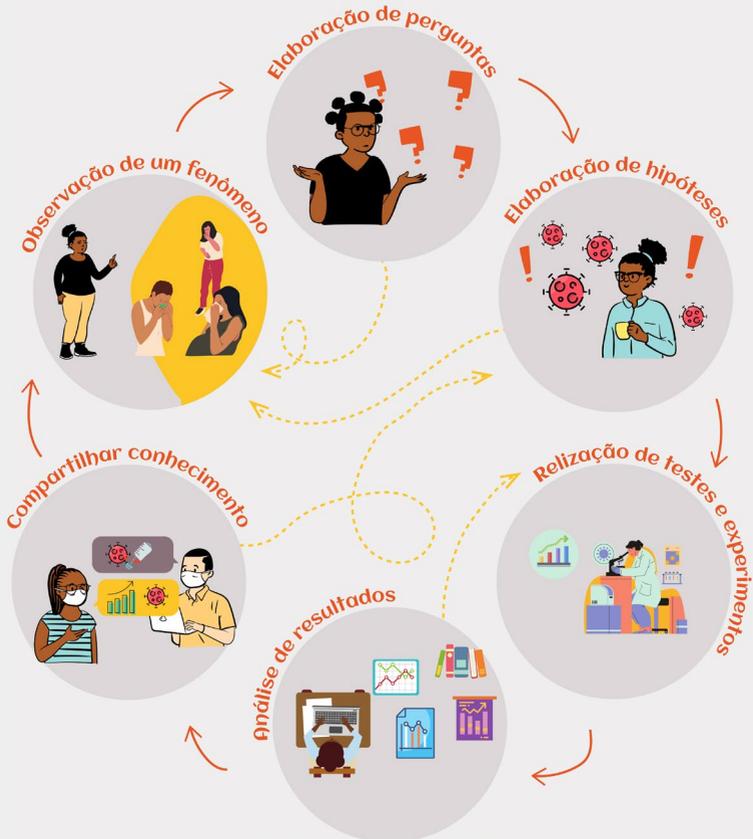
É aí que reside um grande perigo... Percebam que não temos nenhum interesse em acordar todas as manhãs e ver que não há cura, tratamento ou vacina eficaz anunciada.



Não é pessimismo olhar para como as etapas da vacina precisam de tempo para serem analisadas. Sagan, em 1996, comentou que vivemos em um mundo em que precisamos da ciência e seus produtos em cada detalhe da sociedade. No entanto, não sabemos como a ciência funciona – e isso é uma receita para o desastre, afirmou um dos maiores nomes da divulgação científica de todos os tempos.

Pois bem, aqui temos uma série de questões fundamentais que precisamos entender (e talvez isso demore mais tempo do que a vacina, mas cá estamos aprendendo junto com vocês...). A ciência precisa de tempo. Ela é feita a partir

## O método científico e suas idas e vindas





de uma série de etapas. De maneira muito sucinta, o método científico é feito a partir das etapas desta imagem:

Cada uma destas etapas é feita de maneira colaborativa, com diálogo, debates em grupos de pesquisa, aprovações em comitês de ética nacionais e/ou internacionais (que precisam ser avaliados quanto ao risco aos seres vivos envolvidos). Enquanto estas etapas acontecem, elas também vão gerando outras perguntas e hipóteses (não são etapas estanques e lineares), realizamos análises enquanto estamos realizando experimentos, apresentamos dados parciais em eventos e publicações, etc.

### Por que estou batendo nesta tecla com vocês?

Ora! Para dizer que na ciência o método científico **INTEIRO** é permeado de diálogos, debates, conversas. Compartilhar resultados em periódicos ou congressos é uma parte de tudo isso – uma parte importante, pois não é apenas uma exposição, mas é uma **avaliação pública** do nosso trabalho. Todavia, é também parte de uma prática de expor conhecimento para que outros grupos de pesquisa, outros cientistas, consigam acessar isto e fazer novas perguntas, hipóteses, propor novos experimentos – aumentando ainda mais nosso conhecimento sobre um fenômeno.

Isto leva tempo, demanda esforço, recursos financeiros, formação de cientistas **ao longo de muito tempo**, equipes inteiras que se debrucem sobre os problemas que aparecem no mundo. Não que cientistas sejam pessoas extraordinárias e mais inteligentes (o suprasumo de nossa espécie, diriam algumas pessoas). Não é nada disso... É apenas demarcar que é uma atividade de médio e longo prazo – **UM PROJETO DE UM PAÍS, para além de partidos e governantes.**

Dizer que terapias sem comprovação científica é melhor que nada não é dar esperança às pessoas: é tapar o sol com a peneira e dizer que qualquer coisa vale para a vida do outro. E isso inclui possíveis prejuízos (como a piora do quadro de saúde, o abandono das terapias paliativas, o falecimento sem assistência adequada, o contágio de familiares...)!



## Sobre terapias alternativas e seus resultados não publicados

(ou publicados para outras doenças que não aquela que estamos falando)

Veja que nem é afirmar que não existem estudos vinculados a estas terapias e indicações de tratamentos que vou falar a partir de agora. **Mas é sobre como resultados específicos não foram obtidos para esta doença.**

*“A ozonioterapia é usada há 100 anos já!”*

*“A ozonioterapia tem tido ótimos resultados em tratamentos cutâneos e outras enfermidades”*

*“A cloroquina é usada há décadas para Lupus e malária! Como assim é tóxica?”*

*“Os resultados in vitro deram positivo, qual o problema então se eu tomar?”*

*“A ivermectina não tem comprovação, nem contra indicação, deixa as pessoas tomarem ué!”*

*“Se a vacina russa sair, eu vou tomar, mesmo sem comprovação!”*

Estas são algumas das frases que vemos espalhadas nas redes sociais e expressam a opinião das pessoas.

## Agora vamos lá...

Para afirmar que a [ozonioterapia](#) é eficiente como tratamento, não basta o ozônio ser um bom composto químico que reage com o vírus *fora do nosso corpo*. Também não basta a ozonioterapia ser eficiente há 50-100 anos contra doenças diversas. Além disso, uma terapia eficiente contra uma doença não a torna automaticamente eficiente contra qualquer outra.



Tratamentos para doenças muitas vezes necessitam de reagentes específicos (isto é: que quimicamente tenham ação contra o agente patógeno – vírus, bactérias, vermes, fungos...).

Em suma, para ozônio ou qualquer componente experimental, componentes químicos reagem de modo diferente dentro e fora do nosso corpo. Além disso, os componentes **reagem de maneiras diferentes dependendo de como entram em nosso corpo** (com introdução anal, intramuscular, intravenosa, pelo trato digestivo).

Ah, sim: o mesmo vale para a cloroquina, hidroxicloroquina, ivermectina e outras drogas candidatas (que já foram descartadas...). Ou seja: drogas candidatas e terapias em fase de pesquisa estão ainda cumprindo a sequência do método científico – não podem nem ser chamadas de tratamento. Assim, estes medicamentos em fase de pesquisa não poderiam ser administrados para as pessoas como tratamento sem que as pessoas fossem informadas sobre isso e consentissem formalmente!

## E a Sputnik, a vacina russa?

Sem transparência, não há segurança! Sem transparência no processo todo, não sabemos se houve ética no desenvolvimento desta vacina! E é por debatermos cada etapa da ciência que temos avançado não apenas em resultados mais precisos contra doenças, mas temos buscado meios de fazer isto de modos cada vez mais seguros, levando-se em conta questões étnicas, de gênero, de faixa etária, de classe social. Ou seja, levando-se em conta a diversidade humana em todos os seus aspectos – e isso é uma luta antiga e importantíssima dentro do meio científico. Que foi (e têm sido – pois ainda temos muito o que conquistar na igualdade e equidade das populações) pauta do que é ciência, como a fazemos e aplicamos o método científico e, mais importante do que isso, para quem fazemos isso – a sociedade.

Compreendem a diferença? Não é ser negativo. Não é nos negarmos a querer que todos vocês – e nós – tenhamos



novamente uma vida de idas ao supermercado sem neurais, abraços sem restrições e uma vida sem medo.

**É exatamente o oposto disso.** E não é, também, deixar de olhar para tudo o que ainda temos a fazer e conhecer para que a transparência e a ética sejam alcançadas em cada etapa de nosso trabalho. **É exatamente para isto que estamos aqui e trabalhamos com divulgação científica! Por uma maior transparência, diálogo, inclusão no (e pelo) conhecimento para debates socialmente éticos.**

Em suma, para fechar:

Com ou sem coronavírus, lamber corrimão não parece ser uma boa ideia, ok? *ERA MEME, GENTE.* Mas o diálogo é real. ■



Para saber mais ↗

1. Wechster, J. *COVID Vaccine Clinical Trials Require Fast Decisions, But No Shortcuts*. *Applied Clinical Trials*, 2020. Disponível em: <https://www.appliedclinicaltrials.com/view/covid-vaccine-clinical-trials-require-fast-decisions-no-shortcuts>
2. Callaway, Ewen. Coronavirus vaccines leap through safety trials--but which will work is anybody's guess. *Nature* 583, no. 7818, 669-671, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02174-y>
3. Callaway, Ewen. Russia's fast-track coronavirus vaccine draws outrage over safety. *Nature* 584, no. 7821, 334-336, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02386-2>

**Outros Materiais**

- Aguiar, Cristiane Favero. Modernizando a vacina contra a COVID-19. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/modernizando-a-vacina-contra-a-covid-19/>
- Arnt, Ana. Pandemia Covid-19: 150 dias. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/pandemia-covid-19-150-dias/>
- Atila Iamarino. *Vacina Russa*. 2020a. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/CDwvmvLDuS9/>
- Atila Iamarino. *Vacinas contra a COVID-19*. 2020b. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=TcevjHMz8I>
- Bonora Junior, Maurílio. O que são anticorpos? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/o-que-sao-anticorpos/>
- Borin, Alexandre. Descobrimo e Redescobrimo medicamentos: Como podemos tratar a COVID-19? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/descobrimo-e-redescobrimo-medicamentos-como-podemos-tratar-a-covid-19/>
- Borin, Alexandre. Mais rápido, mais preciso e mais fármacos: Triagens de Alto Desempenho. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/mais-rapido-mais-preciso-e-mais-farmacos-triagens-de-alto-desempenho/>
- Cáceres, Rafael Álvarez. *El método científico en las ciencias de la salud*. Ediciones Díaz de Santos, 1996.
- Codo, Ana e Arnt, Ana. Qual a relação entre diabetes e Covid-19? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/qual-a-relacao-entre-diabetes-e-covid-19/>
- Descascando a Ciência. Vacina COVID-19 – Por que demora? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/vacina-covid-19-por-que-demora/>
- Drekeker, Roberta Lopes. Hidroxi-cloroquina, já ouvi este nome! *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/hidroxi-cloroquina-ja-ouvi-este-nome/>
- Drekeker, Roberta Lopes. Se achamos um tratamento, o que acontece? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/se-achamos-um-tratamento-o-que-acontece/>



- Galetto, Marina, and Antonia Romano. *Experimentar: Aplicación del método científico a la construcción del conocimiento*. Vol. 5. Narcea Ediciones, 2012.
- Galhardo, J. A. A hierarquia das evidências científicas: por que não devemos acreditar em qualquer coisa? *Rede Análise COVID-19*, 2020. Disponível em: <https://redeaanalisecovid.wordpress.com/2020/08/08/a-hierarquia-das-evidencias-cientificas-por-que-nao-devemos-acreditar-em-qualquer-coisa/>
- Giroto Junior, Gildo; Guadagnin, Gian Carlo; Almeida, Cyntia e Maria Luiza. Ozônio na COVID dos outros é refresco. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/ozonio-na-covid-dos-outros-e-refresco/>
- Instituto Butantã. *Ensaio Clínico*. 2020. Disponível em: <https://butantan.gov.br/pesquisa/ensaios-clinicos>
- Moghaddam, Amin, Wieslawa Olszewska, Belinda Wang, John S. Tregoning, Rebecca Helson, Quentin J. Sattentau, and Peter JM Openshaw. A potential molecular mechanism for hypersensitivity caused by formalin-inactivated vaccines. *Nature medicine* 12, no. 8, 905-907, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nm1456>
- Mullard, Asher. *Vaccine failure explained*. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/news.2008.1302>
- Peeples, Lynne. News Feature: Avoiding pitfalls in the pursuit of a COVID-19 vaccine. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117, no. 15, 8218-8221, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1073/pnas.2005456117>
- Schwantes, Lavinia e Arnt, Ana. Como se produz um resultado científico e o que isso tem a ver com a Covid-19? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/como-se-produz-um-resultado-cientifico-e-o-que-isto-tem-a-ver-com-a-covid-19/>
- Silvestre, Gisele. Como se detecta o coronavírus. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/como-se-detecta-o-coronavirus>
- World Health Organization. *DRAFT landscape of COVID-19 candidate vaccines – August 10th*. 2020. Disponível em: [DRAFT landscape of COVID-19 candidate vaccines – August 10th](https://www.who.int/news/item/15-07-2020-more-than-150-countries-engaged-in-covid-19-vaccine-global-access-facility)
- World Health Organization. *More than 150 countries engaged in COVID-19 vaccine global access facility*. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/15-07-2020-more-than-150-countries-engaged-in-covid-19-vaccine-global-access-facility>



# 27 Vacinas: de onde vêm e para onde vão

24 de agosto de 2020  
Maurílio Bonora Junior

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Recentemente temos ouvido falar muito sobre todas as pesquisas que têm sido realizadas para se descobrir uma vacina contra a COVID-19: Inglaterra, China, Rússia, todos estão correndo para ser o primeiro país a ter uma vacina aprovada para uso humano e que seja realmente eficiente em gerar uma imunidade em nós. Mas como que realmente funciona uma vacina e por que – em geral – demora-se tanto para desenvolver uma?

Semana epidemiológica #35

# 37.780

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.242 óbitos registrados no dia (105.635 ao todo)



## Imunidade ativa e passiva

Antes de falarmos sobre vacinas, precisamos ter dois conceitos muito bem claros em nossa cabeça: Imunidade Ativa e Passiva. A **Imunidade Ativa** é aquela em que o nosso próprio corpo desenvolve a resposta imune contra o patógeno, um processo demorado, mas que nos garante uma proteção que pode durar décadas, a chamada memória imunológica. Já a **Imunidade Passiva**, ocorre quando adquirimos [anticorpos](#) já prontos a partir de um outro organismo que os produziu. Esse processo garante uma imunidade rápida e eficiente, porém ela é temporária. A Imunização Passiva acontece, por exemplo, quando a mãe está amamentando o filho ou quando utilizamos de soros antiofídicos e antiaracnídicos, após picadas de cobras e aranhas.

O processo de imunidade ativa pode ser desencadeado tanto de forma natural quanto de forma artificial. O primeiro acontece quando entramos em contato com o patógeno no próprio ambiente, como quando pegamos uma gripe. Já o segundo processo acontece quando somos expostos de forma intencional ao patógeno – que muitas vezes está enfraquecido ou destruído – ou a partes dele, como ocorre no processo de vacinação.

## Histórico da vacina e o que é vacina

O conceito de vacina foi criado no século XVIII por Edward Jenner, considerado o pai da imunologia, após observar que fazendeiros que contraíam a varíola da vaca, ficavam protegidos contra a varíola humana. A partir dessas observações, Jenner infectou pessoas com a varíola da vaca e após algum tempo, infectou essas mesmas pessoas com a varíola humana, observando que estas não ficavam doentes como as pessoas que não eram infectadas pela varíola da vaca anteriormente. Com isso, ele comprovou sua hipótese e criou a primeira vacina. Décadas mais tarde, no ano de 1980, a OMS declarou oficialmente a erradicação da varíola no mundo [1].



## Mas afinal, o que é a vacina?

Vacinas nada mais são do que os patógenos – causadores de doenças que conhecemos – enfraquecidos, mortos ou fragmentos deles, que são injetados nos organismos para simular uma infecção natural (no processo dito acima de Imunização Ativa Artificial). Foi a partir desse processo que muitas doenças desapareceram de vários países, como a varíola, poliomielite, tuberculose e outras. Mas também é por causa da negligência e do crescente movimento Anti-vax que muitas doenças estão voltando a circular em países que anteriormente não a tinham mais, como é o caso do sarampo aqui nas Américas.

Leva-se anos para desenvolver uma vacina (a média de tempo é de 10 anos [2]), e durante todos esses anos ela é testada de inúmeras formas para ser segura para podermos tomarmos. Muito se fala sobre febre e a dor local após tomar uma vacina, mas isso nada mais é do que uma reação comum do corpo para qualquer infecção. A febre é inclusive uma forma do nosso sistema imune combater alguns patógenos e, desde que não seja alta, está tudo bem.

A única contra-indicação de vacinas são para pessoas alérgicas à algum componente dela. Contudo, essas pessoas são minorias na população e para elas estarem seguras contra o patógeno todos a sua volta precisam estar vacinados. Neste ponto é importante lembrar que a vacina é um pacto social. Isto é, quando a maioria da população toma a vacina, protege também quem não pode tomar, pois diminui a circulação dos patógenos. Assim, todos nós precisamos nos vacinar para gerar a chamada Imunidade de Rebanho.

## Tipos de Vacina

Mas voltando às vacinas propriamente ditas, não existe somente um tipo delas, mas sim vários. Aqui vamos explicar somente os principais [3, 4]:



#### Nota dos Editores:

A imunidade celular tem como principais componentes as células do sistema imune (tanto inato, como os macrófagos e neutrófilos, quanto adaptativo, como os linfócitos T e B), combatendo principalmente os patógenos intracelulares (aqueles que se reproduzem dentro das células), como os vírus. Já a resposta imune humoral é o braço da resposta imunológica que está nos líquidos extracelulares (fora das células) como, por exemplo, o plasma do sangue. A principal atuação da resposta imune humoral é contra patógenos extracelulares, como bactérias e protozoários, e os seus principais atores são os anticorpos.

#### • Vacinas de Patógenos Vivos:

Calma, não entremos em pânico por causa do nome! Apesar desse tipo de vacina ter sim o patógeno causador da doença vivo ele está sempre atenuado, ou em outras palavras, enfraquecido. Nesse tipo de vacina, o patógeno (seja um vírus, bactéria ou outro microrganismo), passa por um processo que compromete sua habilidade de causar a doença em nós, apesar de ele ainda conseguir infectar nossas células. Em casos de vírus, muitas vezes o vírus que infecta humanos é cultivado em células de macacos ou outros animais por várias gerações, até que ele adquira mutações que fazem com que ele infecte muito bem células de macaco, ao mesmo tempo que perde a capacidade de infectar muito bem as nossas células, e então ele está atenuado.

Normalmente, esse tipo de vacina é o melhor, pois em geral é necessário somente uma dose, a resposta e memória imunológica é de longa duração, gerando uma resposta **imune celular e humoral**. Contudo, há uma pequena chance de reversão do vírus, em que ele readquire a capacidade de infectar nossas células com força total e causar a doença que estamos tentando prevenir. É por esse fato que tal vacina é tão difícil de produzir, pois os pesquisadores muitas vezes não conseguem diminuir esse risco e o projeto da vacina não segue em frente.

#### • Vacinas de Patógenos Inativados (mortos):

Como o próprio nome diz, esse tipo de vacina nos dá o patógeno inteiro também, mas ele está morto. E com isso já temos uma vantagem logo de cara: não há o risco de reversão, como nos casos de patógenos atenuados. Contudo, também há alguns problemas. Pelo patógeno estar morto, ele não consegue se replicar dentro de nossas células, o que prejudica a formação de uma resposta imune celular. Assim, o tipo de resposta imune que vamos desenvolver é principalmente do tipo Humoral (focando nos anticorpos). Além disso, esse tipo de vacina, em geral, requer diversas doses de reforço e muitas vezes o uso de Adjuvantes: substâncias capazes de aumentar a eficiência da resposta imune contra o patógeno que estamos injetando junto.



#### • Vacinas de Subunidades:

Graças a biotecnologia que temos hoje em dia, caso um patógeno seja muito perigoso e não possamos usar ele inteiro, podemos trabalhar com partes dele, como com alguma proteína dele ou outro fragmento. Dessa forma, nós tiramos todo o risco de patogenicidade da vacina, além de ser facilmente produzido em larga escala. Contudo, novamente temos problemas: o uso de adjuvantes, o maior número de doses de reforço e somente a resposta imune humoral participando. Além disso, ainda há um segundo fator problemático: algumas pessoas podem não responder a esse fragmento que está sendo utilizado na vacina.

O caso mais emblemático é o da vacina de Hepatite B. É relativamente comum encontrarmos pessoas que tomaram diversas doses da vacina para Hepatite B e constaram como “não-reagentes”, isto é, não desenvolveram anticorpos contra o vírus. Por questões genéticas da própria pessoa, mesmo que ela tome 1000 doses dessa vacina, ela jamais vai responder a esse fragmento. Isso quer dizer que ela é mais suscetível ao vírus da Hepatite B do que eu (que hipoteticamente sou reagente) e vai morrer caso contraia a doença? Não, de forma alguma! Isso só quer dizer que para esse pedaço específico do vírus, usado para fazer a vacina, ela não é capaz de responder, contudo, caso ela entre em contato com o vírus inteiro, ela responderá normalmente a ele, como qualquer outra pessoa.

## Vacinas contra COVID-19

### Nota dos Editores:

No fim, a primeira vacina aprovada não foi de nenhuma das duas empresas e sim da Pfizer/Biontech, seguida pela Moderna (ambas utilizando uma nova tecnologia, chamada Vacina de RNA), e então pela Universidade de Oxford e Astrazeneca.

Atualmente as duas principais concorrentes para ser a primeira vacina contra COVID-19 são as vacinas da Universidade de Oxford, na Inglaterra, e a vacina da Sinovac Biotech, uma empresa chinesa com base em Pequim. Enquanto a vacina da Sinovac Biotech se baseia no modelo de vacina com o vírus inativado [4, 5], a vacina da universidade de Oxford se baseia em um novo modelo nunca utilizado antes em vacinas, em que se usa um vetor viral [4, 6, 7]. Mas o que é isso? Um vetor viral nada mais é do que um vírus, criado geneticamente para carregar e produzir o material



**Nota dos Editores:**

Na época de publicação do texto, estavam saindo as primeiras notícias sobre os testes de fase 3 das vacinas, o que fez com que todos tivessem muitas perguntas. Hoje, mais de um ano depois, já se sabe consideravelmente mais sobre a proteção garantida pelas vacinas e sua eficiência, apesar de ainda se ter dúvidas sobre a duração da imunidade gerada por elas.

genético de outro organismo. No caso da vacina, esse vírus “caminhão” é responsável por causar um resfriado em macacos, mas foi inativado e engenhado geneticamente para ter as informações e ser capaz de produzir a proteína *Spike*, a principal proteína do SARS-CoV-2.

Atualmente, ambas as vacinas já estão na fase 3 de testes onde milhares de seres humanos estão sendo testados com elas para se descobrir se a resposta imune que elas causam em nós é realmente protetora. Até agora, as informações que temos é que ambas as vacinas não são perigosas para nós e conseguem desenvolver anticorpos, mas a dúvida que fica é: **será que essa proteção é realmente eficiente em nos proteger? E principalmente: quanto tempo essa proteção durará?** ■

Para saber mais ➔

1. Organização Panamericana de Saúde (PAHO). *Erradicação da varíola: um legado de esperança para COVID-19 e outras doenças*. 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/8-5-2020-erradicacao-da-variola-um-legado-esperanca-para-covid-19-e-outras-doencas>
2. Pronker, Esther S., Tamar C. Weenen, Harry Commandeur, Eric HJHM Claassen, and Albertus DME Osterhaus. Risk in vaccine research and development quantified. *PLoS one* 8, no. 3, e57755, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057755>
3. Rauch, Susanne, Edith Jasny, Kim E. Schmidt, and Benjamin Petsch. New vaccine technologies to combat outbreak situations. *Frontiers in immunology* 9, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.01963>
4. Callaway, Ewen. The race for coronavirus vaccines: a graphical guide. *Nature*, 576-577, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-01221-y>
5. Gao, Qiang, Linlin Bao, Haiyan Mao, Lin Wang, Kangwei Xu, Minnan Yang, Yajing Li et al. Development of an inactivated vaccine candidate for SARS-CoV-2. *Science* 369, no. 6499, 77-81, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.abc1932>
6. van Doremalen, Neeltje, Teresa Lambe, Alexandra Spencer, Sandra Belij-Rammerstorfer, Jyothi N. Purushotham, Julia R. Port, Victoria A. Avanzato et al. ChAdOx1 nCoV-19 vaccine prevents SARS-CoV-2 pneumonia in rhesus macaques. *Nature* 586, no. 7830, 578-582, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-03099-2>
7. Mullard, Asher. COVID-19 vaccines start moving into advanced trials. *Nature Reviews Drug Discovery* 19, no. 7, 435-436, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41573-020-00107-y>



**Outros materiais:**

- Aguiar, Cristhiane. MODERNizando a vacina contra a COVID-19. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/modernizando-a-vacina-contra-a-covid-19/>
- Bonora Junior, Maurílio. O que são anticorpos? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/o-que-sao-anticorpos/>
- Callaway, Ewen. Should scientists infect healthy people with the coronavirus to test vaccines?. *Nature* 580, no. 7801, 17-18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00927-3>
- Callaway, Ewen. Coronavirus vaccine: five key questions as trials begin. *Nature* 579, no. 481, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00798-8>
- Descascando a Ciência. Vacina COVID-19 - Por que demora? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/vacina-covid-19-por-que-demora/>
- Hardt, Karin, Paolo Bonanni, Susan King, Jose Ignacio Santos, Mostafa El-Hodhod, Gregory D. Zimet, and Scott Preiss. Vaccine strategies: optimising outcomes. *Vaccine* 34, no. 52, 6691-6699, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.10.078>
- Kaech, Susan M., E. John Wherry, and Rafi Ahmed. Effector and memory T-cell differentiation: implications for vaccine development. *Nature Reviews Immunology* 2, no. 4, 251-262, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nri778>
- Reed, Steven G., Sylvie Bertholet, Rhea N. Coler, and Martin Friede. New horizons in adjuvants for vaccine development. *Trends in immunology* 30, no. 1, 23-32, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.it.2008.09.006>



# 28 Vacina, Estado e liberdade: a manipulação do debate

24 de novembro de 2020  
Cesar Augusto Gomes

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Pesquisas de opinião têm demonstrado uma queda no número de pessoas dispostas a aderir a uma vacina contra a COVID-19, quando esta for aprovada. Assim, questionamos, haveria uma deliberada intenção de agendar o debate em torno da obrigatoriedade da vacina? Isto feito utilizando o Padrão da Fragmentação e da Inversão e também fabricando um consenso, induzindo à hesitação vacinal?

Semana epidemiológica #48

# 30.032

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
627 óbitos registrados no dia (170.248 ao todo)



## O Agendamento, o Consenso e a Inversão

A Hipótese do Agendamento foi elaborada nos anos 1970 por Maxwell McCombs e Donald Shaw [1]. Esta hipótese sustenta que os consumidores de notícias tendem a considerar mais importantes os assuntos que são veiculados com maior destaque na cobertura jornalística. Dessa forma, como consequência disso, ela propõe a ideia de que a mídia (as empresas de comunicação) pautam o debate público. Ou seja, selecionam quais os temas mais relevantes a serem discutidos pela sociedade, relegando os demais a um segundo plano ou até ao esquecimento.

Posteriormente, McCombs vai admitir a possibilidade da existência de um agendamento reverso [2]. Isto é, que o público seja capaz de influenciar a mídia. Assim como acontece atualmente nos casos em que os assuntos mais comentados nas redes sociais se tornam pauta nas redações. Entretanto, por sua vez, a mídia, por dever de ofício, também pode ser pautada pelos políticos na medida em que precisa cobrir o trabalho deles. Qual seja, propor mecanismos (por meio de leis) que criam um modelo de sociedade de acordo com sua ideologia político-partidária.

Assim, na busca de estabelecer qual tema será debate pela sociedade e qual será esquecido, há um embate de posições de agendas entre a mídia, o público e os políticos.

Noam Chomsky e Edward Herman, em 1988, elaboram uma crítica aos meios de comunicação de massa, apontando que eles realizam escolhas, ênfases e omissões. No entanto, isto ocorre não por meio de técnicas jornalísticas. Mas de propaganda. Isto ocorreria com o objetivo de produzir na população a aceitação de algo inicialmente indesejado por ela. Todavia, privilegia determinados interesses, sejam do Estado ou de setores da atividade privada. Denominam a esse procedimento de Consenso Fabricado [3].



Perseu Abramo, também no final dos anos 1980, descreve cinco padrões de manipulação da “grande” imprensa:

1. **Ocultação:** é o deliberado silêncio militante sobre determinados fatos da realidade;
2. **Fragmentação:** implica em duas operações básicas: a seleção de aspectos, ou particularidades, do fato e sua descontextualização;
3. **Inversão:** é o reordenamento das partes, a troca de lugares e de importância dessas partes (é aplicado depois da fragmentação);
4. **Indução** o leitor é induzido a ver o mundo, não como ele é, mas sim como querem que ele o veja;
5. **Global ou o padrão específico do jornalismo de televisão e rádio:** divide-se em três momentos: o fato é apresentado sob ângulos mais emocionais; há a necessidade de personagens (testemunhas); a autoridade anuncia as providências.

Naquela época, a internet comercial ainda nem existia – ela foi criada no Brasil em 1995. Além disso, os sites de redes sociais ainda não tinham sido inventados. No entanto, no mundo contemporâneo, escreve a jornalista Patrícia Cornils:

*Parte da disputa pela opinião pública se dá nesta esfera conectada e em publicações online independentes da grande mídia [4].*

---

Nesse sentido, penso que, guardadas as devidas proporções, os padrões podem ser aplicados para a análise da produção da informação que se faz nas mídias sociais. Isto tendo em vista que, parte dela, já é profissional.

### **Estratégias de ação (*Modus operandi*)**

Erik Conway e Naomi Oreskes [5], no livro *Merchants of Doubt* (Mercadores da Dúvida, 2011) falam sobre grupos empresariais. Neste livro, eles falam sobre como, desde os



anos 1950, estes grupos financiam cientistas para questionar evidências científicas. Por exemplo, a relação cigarro x câncer de pulmão. Isto teria a finalidade de passar à sociedade a impressão de que há incertezas em relação às conclusões de inúmeras pesquisas. Ou seja, fazem parecer que há um debate aberto sobre o tema. Este livro foi adaptado como [documentário](#) em 2014 pelo diretor Robert Kenner [6].

Além disso, outra estratégia desses grupos é transformar o consenso científico em debate político. Quem fez isso foi o físico [Fred Singer](#). O cientista relacionou a destruição da camada de ozônio da atmosfera pelos gases chamados CFCs (clorofluorcarbonos) – descoberta premiada com o [Nobel de Química](#) em 1995 – a uma suposta defesa de posições políticas:

Singer escreveu que se tratava de uma “declaração política”. A opinião pública sueca até mesmo apoiaria uma:

*hipotética taxa sobre o carbono para reverter um aquecimento do clima global que ainda não foi detectado (...). Sinteticamente, o país está tomado de uma histeria ambiental coletiva [7].*

---

Todos sabemos que uma das características da ciência é estar aberta a mudanças, diante de novas evidências. No entanto, nem sempre sabemos como funcionam as estratégias dos mercadores da dúvida...

## Mas quais são elas?

Primeiro, é distorcer exatamente o natural grau de incerteza presente em todo estudo científico. Com isso, transforma-se a incerteza em uma grande dúvida que coloque em xeque a credibilidade do próprio estudo;

Em seguida, trazer para o debate questões de natureza política. Isto faz com que as pessoas passem a aceitar ou a negar verdades científicas com base em suas crenças político-ideológicas. Com isso, incute-se nelas a ideia de que a ciência é uma questão de opinião ou de lado.



## E por que é importante entender isso?

O mundo segue em busca de uma vacina segura e eficaz para combater a COVID-19. Até 21 de outubro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) já havia registrado cerca de 179 pesquisas em desenvolvimento. 44 delas sendo testadas em humanos. Das quais, 10 na terceira e última fase antes da aprovação (entre as quais a Corona-Vac e a vacina de Oxford). No Brasil, as vacinas precisam ainda ser aprovadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) antes de serem disponibilizadas à população.

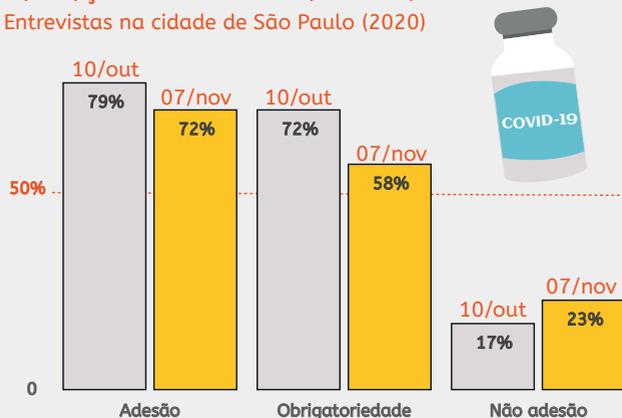
### Nota dos Editores:

Esse valor hoje, em outubro de 2021, já passa de 600 mil

Neste momento, a doença já ceifou mais de **169 mil vidas brasileiras**. O debate que realmente importa à sociedade é como sobreviver a essa pandemia, não apenas do ponto de vista da saúde e da economia. Mas também sob o aspecto emocional. Dessa forma, custa a crer que alguém cogite em recusar uma vacina que pode significar a volta a uma vida quase normal. Todavia, apesar disso, o instituto Datafolha lançou **duas pesquisas** realizadas em quatro capitais do país (o Gráfico 1 mostra apenas os resultados de São Paulo). Estas pesquisas indicam que vem caindo o número de pessoas que pretendem aderir a uma vacina quando esta for aprovada:

## Intenção de se vacinar contra a COVID-19

Entrevistas na cidade de São Paulo (2020)



Adesão à vacina contra a COVID-19 na Cidade de S. Paulo. Fonte: Instituto Datafolha em 10 out. 2020 e 07 nov. 2020

Margem de erro máximo de 5 pontos percentuais



## Mas...

Coincidentemente, há pelo menos dois meses o país passou a debater intensamente a prevalência do direito individual de não se vacinar sobre o direito coletivo à saúde. Este é um discurso que o movimento antivacina se utiliza desde o século XIX. O debate foi insuflado por falas do presidente Jair Bolsonaro [a apoiadores](#) e em [cerimônias oficiais do governo](#), além de uma [peça publicitária](#) da (Secom).

## Movimento antivacina?

O discurso antivacina, segundo o Dicionário Online de Português, é aquele que se declara contrário ao processo de vacinação. Isto é feito ignorando que é pela vacinação que é possível atribuir uma imunidade específica a determinada doença.

Todavia, esse discurso – ao contrário do que circula em veículos na internet – não nasce em 1998 com a pesquisa fraudulenta do médico britânico Andrew Wakefield. Pois, para quem não se recorda: este estudo relacionou vacina ao autismo. Mas, o movimento antivacina se inicia ainda no século XIX, no Reino Unido e nos Estados Unidos, numa reação à vacinação contra a varíola [8]. Atualmente, esses grupos, formados especialmente por pais que não querem que seus filhos sejam vacinados, são conhecidos como *antivaxxer*.

Embora, no Brasil historicamente esse discurso nunca tenha conseguido se estabelecer de maneira consistente, hoje temos outra situação. Isto é, com a pandemia da COVID-19 pesquisadores vêm constatando um aumento expressivo nas publicações que espalham desinformação sobre as vacinas.



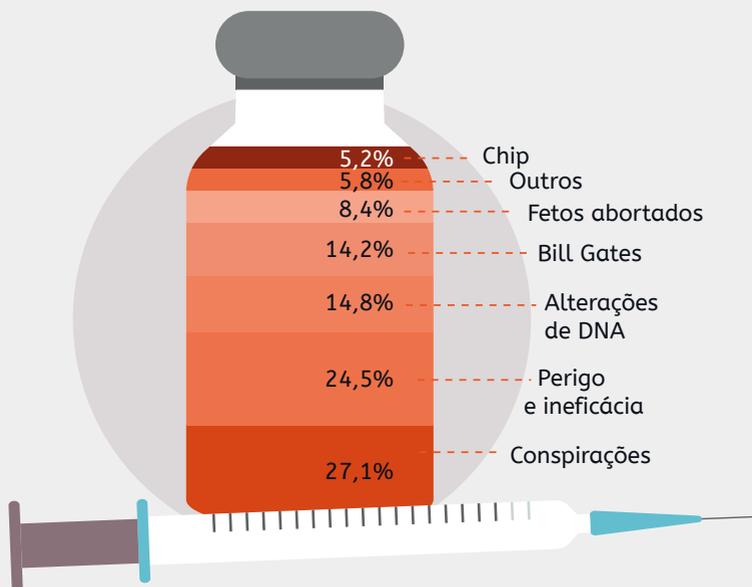
## A ciência e o mapa do discurso antivacina

### União Pró-Vacina (UPVacina)

Um levantamento produzido pela União Pró-Vacina (UPVacina – USP/Ribeirão Preto) busca esclarecer informações falsas sobre vacinas. Este estudo identificou um aumento de 383% em postagens com conteúdo falso ou distorcido envolvendo a vacina contra a COVID-19 [9].

## Temas abordados nas publicações

Nos dois principais grupos antivacina brasileiros no Facebook



Incidência dos temas abordados pelos grupos antivacina no Facebook.  
Fonte: União Pró-vacina, 2020.

A análise foi feita com base em postagens dos dois principais grupos antivacina brasileiros no Facebook. Assim, entre maio e julho de 2020 foram 155 publicações com 3.282 reações, 1.141 comentários e 1.505 compartilhamentos. Nesse cenário, chama a atenção a produção da desinformação. Pois, os dados apontaram que 50 usuários geraram 52,3% das publicações. Além disso, apenas 6 usuários geraram os 47,7% restantes, ou seja, há uma clara evidência de que essa produção é deliberada.



A incidência dos assuntos encontrados na análise é variada (Gráfico 1). Assim, há um maior volume nas postagens contendo teorias da conspiração (27,1%) e perigos e ineficácia das vacinas (24,5%). O estudo cita como exemplo um vídeo (já removido do YouTube) de 13 minutos. Neste vídeo, o autor Claudio Lessa, funcionário da Câmara dos Deputados, faz diversas afirmações falsas e alarmistas contra a vacina de RNA contra COVID-19. Ele faz isso baseado em argumentos comprovadamente mentirosos e que circulam há tempos pelos grupos antivacina. Para tanto, cita pelo menos três desses temas:

1. as vacinas alteram o DNA;
2. teoria da conspiração de controle social;
3. Bill Gates financia vacinas para reduzir a população.

#### **Grupo de Pesquisa em Mídia, Discurso e Análise de Redes Sociais (Midiars)**

Conforme mostra outro estudo do Grupo de Pesquisa em Mídia, Discurso e Análise de Redes Sociais (Midiars – UFPEL), existe uma estrutura de distribuição da desinformação via redes sociais nas redes bolsonaristas. Os pesquisadores analisaram 800 mensagens desinformativas. Assim, estas mensagens circularam em grupos públicos do WhatsApp entre março e abril de 2020. Além disso, a pesquisa do Midiars descobriu que nesses grupos a desinformação enquadrada (ou agendada, nos termos de McCombs e Shaw) a pandemia como debate político. Dessa forma, foi utilizada para fortalecer uma narrativa pró-Bolsonaro em meio a crises que o governo enfrentava [10].

Ainda segundo o estudo, a principal estratégia para isso foi o uso de teorias da conspiração. Estas teorias são o tipo de desinformação mais comum nas mensagens analisadas. Ou seja, isto indica que as características da plataforma podem influenciar o conteúdo dessa desinformação. No caso do WhatsApp, o fechamento da mesma, o que torna mais difícil contrapor a desinformação.



Exemplo de teoria da conspiração veiculada nos grupos de WhatsApp bolsonaristas.

Fonte: Preprint: Desinformação sobre o COVID-19 no WhatsApp [10]

**CHINA GANHA A 3ª GUERRA MUNDIAL, COM A MAIOR MENTIRA DO SÉCULO: "CORONAVÍRUS!"** A China covardemente acaba de ganhar a 3ª Guerra mundial com mentiras biológicas, um golpe econômico e mentiroso, destruiu todas as economias produtivas que negociavam com ela sem disparar um único tiro. A China é covarde, cruel e mentirosa, essa é a China comunista, nua e crua. Passaremos meses tentando recuperar o estrago causado por esse monstro, chamado China!!! Com a crise causada por eles, compraram bilhões em empresas mundiais, e podem estar muito perto do seu controle agora, viraremos escravos, assim como seu povo, garantindo os privilégios de uma elite comunista e voraz! Depois do anúncio e das quedas violentas das bolsas no mundo inteiro, a China imediatamente, compra com uma gigantesca desvalorização, a maioria das ações das empresas estrangeiras, que estão aonde? Na China é claro, que grande coincidência!!! Porque? Porque agora a China passa a ser a maior acionista de todas, eu falei de "todas" as empresas estrangeiras instaladas, aonde mesmo? Na china, olha só outra grande coincidência!!! **A China já começa desmontar os hospitais montados, para o controle do vírus, e diz para o mundo: Muito obrigado otários, já podem voltar as suas vidinhas normais, já ganhamos muito dinheiro e poder, a China COMUNISTA agradece."**

## O agendamento e os interesses

O jornalista e professor doutor em Linguística, Fabiano Ormanzeze, observa que não é comum adjetivar as vacinas com a nacionalidade ao mencioná-las. Assim, de modo que não se diz "vacina inglesa", "vacina alemã" ou "vacina americana". No entanto, ao se referir à CoronaVac tanto as pessoas nas mídias sociais quanto parte da mídia tradicional adotaram a expressão "Vacina Chinesa". Esta vacina é produzida pela farmacêutica chinesa Sinovac Life Science em parceria com o Instituto Butantan, de São Paulo.

Para Ormanzeze, é preciso pensar que pode haver "um preconceito embutido nessa expressão, um preconceito que esbarra até na questão da xenofobia", lembrando que se atribui à China a origem da COVID-19. Assim, esta construção reforça o adjetivo pátrio com um apelo negativo e preconceituoso. Isso é, caracterizando-a como uma vacina menos válida. É preciso lembrar que a base dessas afirmações é um artigo polêmico, ainda sem comprovação, atribuindo à China a criação intencional do SARS-CoV-2 em laboratório.



Para desvendar a intencionalidade de determinados discursos é sempre bom perguntar a quem interessam descreditar os produtos chineses? Lembramos que estamos num momento em que os EUA estão numa guerra comercial aberta com o país asiático, sendo o Brasil alinhado aos americanos. Assim, questionamos também: a quem interessa desacreditar uma vacina produzida num laboratório estatal comandado por um potencial candidato nas próximas eleições?

## Obrigatoriedade da vacina não é um debate aberto

Tanto do ponto de vista doutrinário quanto do legislativo, não há debate sobre a prevalência do direito coletivo à saúde. O promotor de justiça Samuel Fonteles [11] esclarece que há duas dimensões da dignidade humana:

1. **Autonomia** – que reconhece a liberdade que cada pessoa tem para efetuar suas escolhas existenciais;
2. **Heteronomia** – que limita essa liberdade individual em nome de valores substantivos compartilhados pela sociedade;

com o que concorda o eminente Ministro do Supremo Tribunal Federal (STF) Luís Roberto Barroso:

*Escolhas individuais podem produzir impacto não apenas sobre as relações intersubjetivas, mas também, sobre o corpo social e, em certos casos, sobre a humanidade como um todo. Daí a necessidade de imposição de valores externos aos sujeitos. Da dignidade como heteronomia [12].*

Do ponto de vista da legislação temos diversas leis que determinam a obrigatoriedade da vacinação:

- Programa Nacional de Imunizações, Artigo 3º da [Lei 6259/75](#);
- [Constituição Federal](#) de 1988, Artigo 196º;



- Estatuto da Criança e do Adolescente ([ECA](#)), Artigo 14 §1º;
- Lei de Enfrentamento da COVID-19 ([Lei 13.979/2020](#)), assinada pelo próprio presidente Bolsonaro, Artigo 3º;

Evidentemente, não há unanimidade sobre o assunto. Mariângela Simão, vice-diretora geral da área de Medicamentos, Vacinas e Produtos Farmacêuticos da OMS, [afirmou no dia 21/10/2020](#) que, no caso dos adultos, a agência não recomenda medidas autoritárias em relação à vacinação. Isto ocorre, uma vez que eles “têm capacidade de discernimento, de fazer escolhas informadas” e que a obrigatoriedade dependeria do contexto de cada país. E aqui reside a questão crucial. Ou seja, a partir dos dados da UPVacina e do Midiars, é possível afirmar que parte dos cidadãos brasileiros estão fazendo “escolhas bem-informadas”?

## Já vimos esse filme

Conforme Naomi Oreskes e Erik Conway [5] constataram questões importantes sobre isso. Por exemplo, os questionamentos sobre a relação cigarro x câncer de pulmão e dos gases CFC x destruição da camada de ozônio não tinham como objetivo trazer evidências contraditórias aos achados científicos. Mas, conseguiram atrasar as ações governamentais para a resolução dos referidos problemas por décadas, o que atendeu a interesses corporativos.

No Brasil da pandemia, é possível identificar uma deliberação intencional de fragmentar aspectos do debate sobre a vacina contra a COVID-19. Além disso, inverter a relevância desses aspectos, apresentando o secundário como o principal. Dessa forma, discutir a liberdade individual ou o direito coletivo em relação à obrigatoriedade da vacina é uma forma de agendar politicamente esse debate. Bem como, serve para fabricar um consenso entre os seguidores e induzi-los a aderir à vacinação. Tudo isso apenas com base em suas crenças político-ideológicas ou nem aderir.

Como se observa, as personagens e as ferramentas mudaram, mas, as estratégias permanecem as mesmas. Os mercadores da dúvida atenderam a interesses da indústria do tabaco e do petróleo. Num cenário em que a solução



para a COVID-19 passa pela vacinação em massa da população, resta saber a quem interessa retardar esse processo. À sociedade, certamente, não interessa. ■

### Para saber mais →

1. McCombs, Maxwell; Shaw, Donald. The agenda setting function of mass media, In *Public Opinion Quarterly*, Vol36, N2, Summer, P176-187, 1972.
2. McCombs, Maxwell. *A teoria da agenda: a mídia e opinião pública*, Petrópolis: Vozes, 2009.
3. Chomsky, Noam; Herman, Edward S. *Manufacturing consent: The political economy of the mass media* Random House, 2010.
4. Abramo, Perseu. *Padrões de manipulação na grande imprensa*, Com colaborações de Laura Caprignone [et al] – 2ed, São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2016.
5. Oreskes, Naomi; Conway, Erik M. *Merchants of doubt: How a handful of scientists obscured the truth on issues from tobacco smoke to global warming*, Bloomsbury Publishing USA, 2011.
6. Kenner, Robert. *Merchants of Doubt*, Participant Media, EUA, 30 ago, 96 min, 2014. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zs8NrJl1GF0>
7. Leite, José Corrêa. Controvérsias científicas ou negação da ciência? A agnotologia e a ciência do clima; *Scientiae Studia*, v12, n1, p179-189, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ss/a/Jd3Sn8qkN5y3YWYwymPXq5R/?format=pdf&lang=pt>
8. Ross, Dale-L. *Leicester and the anti-vaccination movement, 1853-1889*. Transactions-The Leicestershire Archaeological and Historical Society, Leicestershire Archaeological and Historical Society, v43, p35, 1967. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11636858/>
9. Cardoso, Thais. Campanha de desinformação sobre vacina contra covid avança com testes no Brasil. *Jornal da USP*, 26 ago, 2020. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/campanha-de-desinformacao-sobre-vacina-contracovid-avanca-com-testes-no-brasil/>
10. Recuero, Raquel; Soares, Felipe; Volcan, Taiane; Fagundes, Giane; Sodrê, Giêle. *Preprint: Desinformação sobre o COVID-19 no WhatsApp: a pandemia enquadrada como debate político*, Mídia/UFPEL, 15 out, 2020. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/midiars/2020/10/15/preprint-desinformacao-sobre-o-covid-19-no-whatsapp-a-pandemia-enquadrada-como-debate-politico/>
11. Fonteles, Samuel Sales. Vacinas compulsórias e dignidade humana, *Migalhas UOL* / Coluna Olhar Constitucional, 14 ago, 2020. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/olhar-constitucional/332028/vacinas-compulsorias-e-dignidade-humana/>
12. Barroso, Luís Roberto. *Um outro país: transformações no direito, na ética e na agenda do Brasil*, Editora Fórum, 2018, Apud Fonteles, Samuel Sales. Vacinas compulsórias e dignidade humana, 2018.



# 29 P.1 e a CoronaVac: é verdade que não precisa mais vacinar? (spoiler, precisa sim!)

5 de março de 2021

Ana de Medeiros Arnt, Marcelo Alves da Silva Mori,  
Alessandro dos Santos Farias e José Luiz Proença Modena

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos

Edição: Maurílio Bonora Junior

Arte: Carolina Frandsen P. Costa

#### Nota dos Editores:

Atualmente conhecida como Variante Gama.

Vocês devem ter escutado falar da **nova linhagem P.1** de SARS-CoV-2 e como ela é fracamente neutralizada por anticorpos gerados durante infecções prévias ou vacinações. Talvez tenha recebido notícias junto de mensagens como “sinto muito para quem se vacinou” ou “não adianta mais se vacinar”. Será mesmo? Bom, desta vez, viemos falar sobre este estudo que está sendo muito veiculado na mídia e, mais do que isto, vamos apontar os cuidados necessários com estas mensagens que estão chegando para vocês (lá ao final do texto!).

Semana epidemiológica #109

# 59.041

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.714 óbitos registrados no dia (263.098 ao todo)



Mas antes, um spoiler:

“Então chegou o dia da minha vacina,  
eu devo desencanar e nem ir?”

Não! Não é isto que estamos dizendo – e já temos bastantes desinformações alarmistas a este respeito rondando e alardeando contra esta vacina! Mas calma! Os resultados precisam ser interpretados com cautela. Isto dito pelos próprios pesquisadores deste estudo! Inicialmente, em função de os anticorpos neutralizantes serem apenas um dos componentes do sistema imunológico!

## E quem somos nós na fila do pão para falar deste artigo?

Bom, a divulgadora científica oficial do Grupo de Pesquisa **EMRC** e (tcharãm) os pesquisadores do EMRC que participaram do artigo (hehehe). Acho que a gente consegue falar um tantinho sobre isto sim (seja para acalmar os ânimos, seja para explicar o estudo melhor)! Vem com a gente!

### Nota dos Editores:

EMRC é uma sigla para o Grupo de Pesquisa em Medicina Experimental (em inglês *Experimental Medicine Research Cluster*), um grupo de cientistas formado por professores e pesquisadores do Instituto de Biologia da Unicamp.

## A) COVID-19, o Brasil e a ciência

O Brasil é o segundo país mais afetado pela epidemia de COVID-19, logo atrás dos EUA, em quantidade de casos e números de óbitos. Isto considerando que não fazemos a quantidade de testes e rastreio suficiente para termos dados precisos! Ultrapassamos, no dia de hoje (05 de março de 2021), a marca de 260 mil mortos. Esperamos, ainda e ansiosamente, por medidas duras para contenção do vírus, tanto quanto pela vacinação em massa. Medidas que só podem ser feitas e implementadas pelas instâncias governamentais – sejam municipais, estaduais ou federal.

Enquanto isso, a ciência não para e segue buscando compreender melhor o vírus, sua evolução, desenvolvimento e as relações entre as novas variantes e as vacinas disponíveis à população no mundo.



## A) CoronaVac e a P.1

Em estudo conduzido por 10 instituições brasileiras, Unicamp, USP e CNPEM entre elas, e em colaboração internacional com instituições como Universidade de Oxford, foram obtidos resultados ainda preliminares, mas importantes sobre a capacidade de anticorpos gerados por indivíduos recuperados da COVID-19 ou indivíduos vacinados com a CoronaVac (Sinovac) de neutralizar, ou seja, **inativar** a nova variante P.1 de SARS-CoV-2.

A P.1 é a variante que surgiu no Brasil no final de 2020 em Manaus e foi debatida em jornais e veículos de notícias nacionais e internacionais que já apontam sua presença em todas as regiões brasileiras e em vários outros países.

**O estudo ainda está em fase de preprint.** No entanto, ressalta-se sua relevância em função da vacina CoronaVac ser uma das vacinas mais presentes em solo brasileiro. O estudo investiga anticorpos presentes no plasma na fase de convalescência em pessoas infectadas previamente. Os resultados indicam que estes anticorpos possuem capacidade neutralizante reduzida para a nova linhagem P.1. Isto comparando-se com resultados obtidos com uma linhagem circulante nos primeiros meses de epidemia do Brasil. O resultado foi obtido em plasma coletado cerca de 2 a 3 meses após a COVID-19.

O que vem chamando a atenção neste estudo, no entanto, é o resultado a partir dos plasmas coletados 5 meses após vacinação com duas doses da CoronaVac. No caso, os **resultados ainda preliminares** demonstraram uma pequena quantidade de anticorpos neutralizantes frente aos vírus isolados de SARS-CoV-2 da linhagem P.1, assim como da linhagem B, circulante no Brasil no início da pandemia. **Este resultado sugere que pessoas previamente infectadas ou vacinadas podem ser infectadas com o vírus da linhagem P.1 circulante no Brasil.**

Primeiro, vale destacar que a queda de anticorpos neutralizantes alguns meses após a vacinação é um fenômeno conhecido e relatado desde os estudos clínicos da fase II da CoronaVac. Além disso, é fundamental destacar que pesquisas indicam queda de anticorpos neutralizantes meses

### Nota dos Editores:

Atualmente, o estudo já foi revisado por pares e publicado em uma revista científica.

Escrevemos um post específico no Especial COVID-19, sobre a versão final do artigo, com o título de: Anticorpos neutralizantes e a variante P.1 Gamma. Consulte estes textos na seção Para Saber Mais.

### Nota dos Editores:

Atualmente já se sabe que isso realmente acontece, e já foi visto também para outras variantes mais novas como a variante Delta. Em ambos os casos, o que se viu foi que apesar da redução na quantidade de anticorpos neutralizantes, a proteção gerada pelas vacinas ainda é boa, principalmente no referente a casos graves.



após a infecção por coronavírus. As reinfecções, embora preocupem, não são em uma quantidade “gigantesca”. Isto é, não são compatíveis com a queda dos anticorpos em nosso corpo. O que indica que há mais elementos de nosso sistema imune que estão funcionando. Tudo isto são indicadores de apenas UM fator relacionado à resposta imune.

### (reprise do *spoiler*) Então chegou o dia da minha vacina, eu devo desenganar e nem ir?

~~(petamor não é isso)~~ Não! Não é isto que estamos dizendo – e já temos bastantes desinformações alarmistas a este respeito rondando e alardeando contra esta vacina! Calma!

Os resultados precisam ser interpretados com cautela. Isto dito pelos próprios pesquisadores deste estudo! Inicialmente em função de os anticorpos neutralizantes serem apenas um dos componentes do sistema imunológico!

### Como assim?

Ora, outros elementos como o sistema imune celular pode proteger as pessoas inclusive contra as formas mais graves da doença! **E estes elementos não foram avaliados neste estudo!**

É importante destacar que o sistema imune celular é fundamental para a eliminação de infecções virais – muito embora sempre ressaltemos o papel dos anticorpos e estes sejam popularmente mais conhecidos (embora definitivamente não os únicos envolvidos na defesa de nosso corpo nas infecções).

O sistema imune é “um mundo à parte” nas ciências biológicas e de saúde. E tem, sim, um grau de complexidade para conseguirmos esmiuçar estes resultados e informações todas as vezes que precisamos falar disso!!!



Claro que em momentos como este, entendemos a apreensão de todos. Mas ressaltamos: não podemos nos deixar levar por tudo o que chega nos famigerados grupos de *Whatsapp* e grupos de outras redes sociais. Muita calma **sempre** ao compartilhar estes conteúdos.

Assim, ressaltamos **enfaticamente**, que esta vacina analisada neste estudo apresentou uma eficácia elevada na proteção contra formas clínicas graves da COVID-19 e estes resultados seguem válidos e, portanto, **VACINAR-SE SEGUE SENDO A RECOMENDAÇÃO!**

Por fim, destacamos que, dentre outras características relacionadas a este estudo, o nosso “N amostral”, ou seja, o número de indivíduos analisados, é PEQUENO. Além disso, outras vacinas precisam ser avaliadas contra a P.1 – bem como outras variantes já em circulação e que provavelmente surgirão.

Há necessidade de desenvolver estudos mais amplos e abrangentes, com um N amostral maior, que visem avaliar outros aspectos da resposta imunológica. Bem como realizar estudos similares com pessoas que receberam outras vacinas, frente às novas variantes de SARS-CoV-2 no Brasil.

### Tá, mas se o estudo é incipiente, qual o motivo de publicarem?

Se estivéssemos em um bar, descontraídos numa sexta, essa seria a hora que daríamos um tapa na mesa e diríamos: “*mas aí é que tá!!*”

Bom, mas estamos cumprindo as normas de distanciamento social e estamos falando sério sobre o artigo sobre a P.1 e a CoronaVac com uma mensagem **fundamental**.

Aqui está o paradoxo de trabalhar com ciência... em primeiro lugar, não estamos aqui para publicar só o que nos agrada e guardar a sete chaves os resultados que não gostamos.

Este resultado é relevante e pode ser considerado assim para outros cientistas que também trabalham com pesquisas similares. Inclusive, outros estudos pelo mundo, com outras formulações vacinais, têm demonstrado resultados



muitos semelhantes ao nosso estudo. Isto é, temos testado todas as vacinas para as variantes, para exatamente ver o que estamos cobrindo, como estamos cobrindo a doença e os cuidados que ainda precisamos ter.

Relevante não para nos gerar pânico – mas por nos fazer entender alguns aspectos da doença, da vacina e seus efeitos. Relevante, também, pois nos indica os cuidados que devemos seguir tendo – e de maneira **URGENTE** – para conter o vírus!

### A vacina é fundamental e ainda é nossa maior aposta!

Mas precisamos seguir medidas que estão sendo regulamentadas e indicadas como seguras e eficazes desde o início da pandemia: usar máscaras (preferencialmente PFF2 ou N95), manter as medidas de higiene do ambiente e, primordialmente, distanciamento social, mesmo em indivíduos vacinados!

Estas medidas são simples, eficazes e precisam seguir sendo defendidas com empenho de todos – e cobrança para serem efetivadas, pelo poder público!

Assim, lembramos também que novas variantes surgem exatamente pelo vírus seguir circulando descontroladamente e estas medidas ajudam na contenção do vírus. Além disso, aliado às vacinas (especialmente se conseguirmos aumentar a quantidade de vacinas aplicadas mais rapidamente), teremos cada vez menos vírus circulando e consequentemente menos pessoas infectadas: e esta é nossa prioridade!

### Uma nota sobre *preprints*

A outra questão sobre publicar este artigo em *preprint* é que ele tem um “endereço” certo – que são cientistas, como já falamos. “Ah! Quer dizer que não cientistas não podem ler agora?” Não é isso. Nossa ênfase segue: lembrar que os resultados precisam ser lidos com cautela, sem aligeiramentos e ansiedades, especialmente em momentos como este.



Por isso nos artigos existem ressalvas, existe também palavras como “resultados SUGEREM”. E isto indica que não são 100% conclusivos, mas apontam caminhos a serem pensados, analisados e, eventualmente, replicados em N amostrais maiores!

Ainda é fundamental apontar, neste sentido, que as principais revistas têm recomendado fortemente (ou até obrigam) a inserção de dados relacionados à COVID-19 em *preprint*. A ideia atual é disseminar o conhecimento rapidamente justamente para que ele seja submetido à escrutínio científico público o mais rápido possível. Isso permite algumas questões:

- maior transparência do processo científico;
- ajuda a guiar os cientistas na busca do conhecimento, pois nenhuma pesquisa é pautada por apenas um estudo, mas conjuntos de observações independentes
- proporciona que outros grupos que estejam pesquisando dados similares, possam reforçar, revisar ou repetir partes dos experimentos para já apontar inconsistências ou coerências dos estudos.

Em tempos de pandemia, os *preprints* servem para cientistas acessarem estudos o mais rápido possível, para gerar mais respostas viáveis de compreensão da doença e solucionar problemáticas possíveis. O *preprint* é uma *ferramenta da ciência para cientistas*. E isto não quer dizer que não cientistas não podem ter acesso, mas quer dizer que é um tipo de leitura diferente que precisa ser feita, antes de decisões e publicações apressadas!

### Ah, então os resultados não devem ser levados em consideração?

Hehehe não! Calma. O que estamos dizendo é: não existe 8 ou 80. Estes resultados são preliminares – indicam que precisamos analisar mais, “repetir a dose de análises”, compreender melhor o que está acontecendo. Assim, NADA DISSO invalida resultados anteriores.



É falaciosa, portanto, qualquer notícia que diga que “não adianta nada ter tomado vacina”. Seguimos indicando a vacina como fundamental para este momento.

Dessa forma, ressaltamos que existem mais de um sistema de proteção que são estimulados pelas vacinas. Entretanto, mais do que tudo isso, seguimos afirmando que **MESMO ANTES DESTES RESULTADOS** já existia o indicativo **CONSTANTE** de “precisamos seguir isolados e com distanciamento social, uso de máscaras e sem aglomeração até atingirmos a vacinação em massa!”

Estes resultados não mudaram esta perspectiva e indicação de medidas! Seguimos fortemente recomendando a mesma coisa desde os primórdios da pandemia!

Portanto, se cuidem, cuidem dos seus, não aglomerem, usem máscara, saiam de casa **APENAS PARA O ESSENCIAL E INEVITÁVEL**. Seguimos, com este estudo, endossando a vacina e dizendo a todos: vacinem-se assim que a data de vocês chegar! ■

#### Para saber mais ↗

- Amorim, Mariene; Arnt, Ana de Medeiros; Mori, Marcelo; Farias, Alessandro e José Luiz Proença-Modena. Anticorpos neutralizantes e a variante P.1 Gamma. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2021. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/anticorpos-neutralizantes-e-a-variante-p-1-gamma/>
- Souza, William M., Mariene R. Amorim, Renata Sesti-Costa, Lais D. Coimbra, Natalia S. Brunetti, Daniel A. Toledo-Teixeira, Gabriela F. de Souza et al. Neutralisation of SARS-CoV-2 lineage P. 1 by antibodies elicited through natural SARS-CoV-2 infection or vaccination with an inactivated SARS-CoV-2 vaccine: an immunological study. *The Lancet Microbe*, 2021. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(21\)00129-4](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(21)00129-4)



# 30 Vacinas: uma ação de Saúde Pública

18 de janeiro de 2021

Ana de Medeiros Arnt, Graciele Almeida de Oliveira, Érica Mariosa Moreira Carneiro, Jaqueline Nichi, José Felipe Teixeira da Silva Santos, Maurílio Bonora Junior e Carolina Frandsen P. Costa.

Revisão e Edição: Maurílio Bonora Junior  
Arte: Todos pelas Vacinas

Vacinas são ferramentas importantes no combate a doenças e devem ser pensadas para o bem público. Elas já enfrentam o desafio da desinformação, às *fake news*, e capitalizar esse momento de vacinação contra a COVID-19 é colocar mais um obstáculo para sua implementação.

Semana epidemiológica #103

# 54.353

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
476 óbitos registrados no dia (210.469 ao todo)



Temos acompanhado passo a passo o desenvolvimento das vacinas, seus testes, avaliações e aprovações, aprovadas. Todos temos visto, exultantes, as últimas notícias sobre as vacinas no país.

Há, óbvio, expectativa e urgência em tudo isso. Pois, as vacinas são um dos instrumentos de saúde mais fantásticos já elaborados pela ciência. E, também, um grande passo da ciência que vem se aprimorando cada vez mais ao longo do século XX e agora no século XXI.

Dessa forma, já houve, sim, muito questionamento acerca de sua segurança. O movimento antivacinas que vemos hoje não é o mesmo de décadas anteriores. Mas retoma receios da população, misturados com mentiras e falácias acerca de um (mentiroso) risco às pessoas.

Neste capítulo, nós vamos propor pensarmos sobre a Vacina Como Produto e a necessidade de olharmos para as Vacinas como uma *conquista* de cientistas e da humanidade – e não de indivíduos isolados. Vamos entender melhor sobre isso?

## As Vacinas são uma conquista de saúde pública: e é só isso?



As vacinas são, sim, uma estratégia fundamental para combater doenças sem tratamento. É a partir das vacinas que conseguimos erradicar poliomielite, coqueluche, sarampo no Brasil. E será pelas vacinas que conseguiremos diminuir, e



muito, as mortes e as contaminações por SARS-CoV-2 em nosso país e em todo mundo.

Conquistarmos vacinas seguras e eficazes em tão pouco tempo foi um feito enorme de nossa sociedade. Não é um risco, as vacinas não foram feitas “rápido demais”. Isto foi um investimento estrondoso, nunca visto antes no mundo.

Parece clichê, mas realmente foi um grande esforço científico para um bem comum e é espantoso tudo o que conquistamos, como espécie, em 10 meses de pandemia. Mas atrás desse processo, há décadas dedicadas ao estudo de vacinas.

### **Temos neste momento no Brasil, a autorização para uso emergencial de duas vacinas.**

A primeira a vacinar pessoas, logo após a aprovação da Anvisa ontem, foi a CoronaVac, da empresa Sinovac, que em parceria com o Instituto Butantã será produzida e distribuída em São Paulo para todo o Brasil. Teremos em breve, ao que tudo indica, a vacina Astrazeneca, de Oxford, em parceria com a Fiocruz, também será produzida e distribuída para todo o Brasil (a partir de fases de aplicação da vacina, estabelecidos pelo PNI).

Ambas as vacinas são seguras, eficazes e serão fundamentais para diminuirmos a incidência da doença, diminuirmos internações em UTIs, ou mesmo ambulatoriais. Repetimos, neste sentido, tudo isto é fantástico e estamos ansiosos por nossa vez para nos vacinarmos também!

O que trazemos como questão aqui – e temos abordado ao longo dos últimos meses sobre vacinas e outros temas – é a necessidade de isto ser tratado como pauta da **saúde pública**. Isto é: as vacinas estão acima dos interesses político-partidários, ou de políticos específicos. E devem assim ser compreendidas! Não existe torcida para uma ou outra funcionar melhor.

**A ciência** não funciona a partir de torcidas, mas a partir de observação dos fenômenos, elaboração de perguntas, elaboração de hipóteses, organização e estrutura de metodologias



de coleta e tratamento de dados, análise de dados coletados, apresentação e discussão de resultados.

A avaliação de todos estes processos acontece por pares (colegas da mesma área). A torcida não faz parte de nenhuma etapa disto que conhecemos por *método científico*. Isto não quer dizer que não tenhamos expectativa pela vacina e não queiramos resultados positivos de segurança e eficácia. Isto quer dizer, apenas, que nossa expectativa e esperança *não coleta dados, não pode interferir no processo e, definitivamente, não adulterar resultados*.

Isto vale para cientistas, isto vale para políticos. Além disso, é fundamental a transparência no processo de desenvolvimento científico (a pesquisa sobre a vacina desde o início). Todavia, também devemos cobrar por transparência e objetividade na comunicação acerca deste desenvolvimento. Especialmente pelo momento delicado em que vivemos.

Assim, usar a vacina como moeda de troca entre setores do governo, fazendo de cada etapa um grande espetáculo que retira das pessoas diretamente envolvidas – cientistas, profissionais de saúde e instituições públicas – o protagonismo pode ser um problema. Ademais, há também um possível descrédito gerado exatamente pela quantidade de informações, demasiadamente técnicas e – para quem não conhece todo o procedimento – contraditória.

As vacinas obedecem a protocolos científicos elaborados em conjunto por vários cientistas: não é um produto de apenas uma mente ou de uma pessoa. Elas funcionam como uma ferramenta de saúde pública por serem efetivas não quando uma ou outra pessoa se vacina, mas quando *a maioria de uma população* se vacina. Isto é o que chamamos de *cobertura vacinal*.



## A) Desinformação e as Vacinas

As vacinas e as campanhas de vacinação não se fundamentam, apenas, no conhecimento técnico científico. Também conseguimos convencer pessoas que estão amedrontadas sobre a segurança de seus filhos, pais idosos ou parentes em grupos de risco apenas afirmando que “é científico, nada de mal vai acontecer”.

Estes movimentos de desinformação e *fake news* que implantam o medo são complexos e não se desenrolam apenas apresentando a informação verdadeira, cientificamente embasada.

É fundamental fazermos isto que chamamos de “trabalho de formiguinha”. Isto é, conversar e propor diálogo, responder perguntas, apontar caminhos, artigos, argumentos e não perder a paciência. Há que se ter em mente que muitos conhecimentos técnicos são desconhecidos por grande parte da população. Não porque possuem uma linguagem difícil ou impossível de compreender-se, mas por ainda não fazerem parte cultura geral da nossa sociedade. Eles acabam sendo pouco acessíveis na linguagem. Ou, ainda, pouco divulgado a um público diferente do público habituado ao discurso científico e acadêmico.

## Ainda sobre Desinformação

A desinformação, em tempos de internet, segue lógicas de grande financiamento, criação de perfis falsos (os chamados *bots*) que servem para espalhar rapidamente um termo, *tag* ou tipos de publicações específicas, criando artificialmente “*trending topics*”. Também conhecidos como *Assuntos do Momento* no Twitter.

Este modelo de espalhar desinformação, de forma organizada e financiada, vem sendo combatida a partir da denúncia em massa de determinados perfis e da tentativa de rastrear de onde vem a informação primária – para eventualmente derrubar estes perfis e/ou publicações.



## Explicando assim, parece até simples de executar a tarefa.

No entanto, há dificuldades em apagar publicações falaciosas, mentirosas ou com informações duvidosas e sem embasamento. Além disso, muitas vezes, *derrubar* estes perfis é um processo demorado, o que pode causar bastante estrago enquanto o tempo passa.

O procedimento de inserir um comunicado de que a informação é contrária às indicações médicas e da OMS é um importante passo no combate à desinformação e algumas redes sociais têm começado a aderir a isto de forma mais comprometida.

Há outros movimentos que buscam rastrear empresas que financiam propagandas em sites – e eventualmente sites que propagam desinformação. Assim, com estas denúncias, há empresas que têm retirado o financiamento em sites que espalham essas notícias falsas. O grupo mais famoso no Brasil é o *Sleeping Giant*, muito atuante no Twitter.

## O que queremos dizer com isto afinal?

Que é **urgente** priorizar o que, neste momento, realmente importa: a população. As rusgas via mídias sociais e coletivas de imprensa acusando um ou outro setor, desmentindo, alardeando e promovendo discussões, mais do que informar e propor políticas rápidas e eficientes, que salvarão vidas, têm gerado palco de protagonismo que atrasam a política, geram insegurança na população e, de fato, pouco informam.

Isto, de modo algum é *despolitizar as vacinas*. Fazer política pública é atuar *pelo público*. É preciso que as decisões sejam tomadas para o bem da população e não para promoção de pessoas e nomes que queiram, como costumamos dizer, *capitalizar* com este momento. ■



Para saber mais ➔

- Aguiar, Cristiane Favero. Modernizando a vacina contra a COVID-19. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/modernizando-a-vacina-contra-a-covid-19/>
- Arnt, Ana. Estratégias de vacinação: o que se leva em conta?. *Especial COVID-19, Blogs de Ciências da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/estrategias-de-vacinacao-o-que-se-leva-em-conta/>
- Bonora Junior, Maurílio. O que são anticorpos? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/o-que-sao-anticorpos/>
- Cáceres, Rafael Álvarez. *El método científico en las ciencias de la salud*. Ediciones Díaz de Santos, 1996.
- Callaway, Ewen. Should scientists infect healthy people with the coronavirus to test vaccines?. *Nature* 580, no. 7801, 17-18, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00927-3>
- Callaway, Ewen. Coronavirus vaccine: five key questions as trials begin. *Nature* 579, no. 481, 2020. Disponível em <https://doi.org/10.1038/d41586-020-00798-8>
- Descascando a Ciência. Vacina COVID-19 – Por que demora? *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/vacina-covid-19-por-que-demora/>
- Hardt, Karin, Paolo Bonanni, Susan King, Jose Ignacio Santos, Mostafa El-Hodhod, Gregory D. Zimet, and Scott Preiss. Vaccine strategies: optimising outcomes. *Vaccine* 34, no. 52, 6691-6699, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.10.078>
- Kaech, Susan M., E. John Wherry, and Rafi Ahmed. Effector and memory T-cell differentiation: implications for vaccine development. *Nature Reviews Immunology* 2, no. 4, 251-262, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/nri778>
- Reed, Steven G., Sylvie Bertholet, Rhea N. Coler, and Martin Friede. New horizons in adjuvants for vaccine development. *Trends in immunology* 30, no. 1, 23-32, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.it.2008.09.006>
- World Health Organization. *More than 150 countries engaged in COVID-19 vaccine global access facility*. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/15-07-2020-more-than-150-countries-engaged-in-covid-19-vaccine-global-access-facility>

Parte

# 5



## Para além do vírus e do organismo:

As doenças não são apenas efeitos orgânicos ou conjuntos de sintomas em um indivíduo. As doenças são sociais, possuem efeitos em uma determinada sociedade e podem se prolongar e afetar diferentes setores da sociedade. O ensino, a economia e a desigualdade social são alguns destes debates necessários. As relações da pandemia com o meio ambiente, como parte das crises que precisamos pensar enquanto sociedade, também se fazem presente nesta parte do livro.



# 31 Como a percepção do risco afeta nosso comportamento na pandemia?

3 de março de 2021  
Marco Antônio Coelho Bortoleto

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

O risco representa um elemento da vida, uma ameaça, um impulsor, uma razão para pensá-la. Da filosofia clássica à ciência moderna, o risco vem sendo objeto de inúmeras reflexões. E, algumas situações acabam ampliando nossa atenção sobre o risco, como vem sendo o caso do atual período da pandemia causada por COVID-19.

Semana epidemiológica #109

# 56.634

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.848 óbitos registrados no dia (259.576 ao todo)



## Viver com a iminência do risco

Como vemos cotidianamente, podemos analisar o risco nas suas mais variadas dimensões (econômica, reconhecimento social, saúde, êxito profissional, etc) [1]. Nos interessa aqui, tratar do risco à integridade/manutenção do estado de bem estar e da própria vida. Uma conversa que perpassa, portanto, a noção de segurança, de prevenção, controle e mitigação do risco, que em conjunto compõem um sub-campo denominado gestão do risco.

*“Nascer é uma possibilidade.*

*Viver é um risco.*

*Envelhecer é um privilégio”*

*(Mário Quintana)*

---

## Sociologia do risco

Nesse ainda efervescente contexto pandêmico, a sociologia do risco emerge como uma possibilidade [2]. Mais ainda, a noção de **percepção do risco** tão relevante para essa área do conhecimento, pode ajudar a melhor entender o modo individual (cada um de nós) e coletivo (grupos sociais) com que as pessoas vivem a ameaça viral e como constroem e reconstróem seu enfrentamento.

De entrada, vemos polarizações semelhantes àquelas já encontradas nas posições políticas, mostrando algumas pessoas/grupos despreocupadas (ao menos discursivamente), outras atentas e buscando atender às medidas de contenção/prevenção e, por fim, outras oscilando entre um lado ou outro. Assim, discursos e comportamentos refletem desde a percepção de uma gripezinha até mesmo a hipertrofia do medo com crises de pânico e depressão. Um problema de saúde pública, como poucos que já vivemos. Eis a razão que explicaria porquê tantos profissionais e veículos de comunicação têm abordado o fato!



Um olhar atento à complexidade do risco, pode revelar o que está nas entrelinhas do reconhecimento e o trato do risco. A análise dos múltiplos indicadores (objetivos e subjetivos) faz-se necessária e, como temos visto, pode variar muito entre profissionais (especialistas) e também entre a população em geral. Aliás, opinar é importante, ao revelar o grau de liberdade e de existência numa sociedade democrática, contudo, eleva o grau de risco uma vez que proliferam todos os tipos de análises, criando, com frequência, um estado de confusão ainda maior.

Logo, quer seja utilizando ferramentas estatísticas, métodos de prospecção probabilísticos, ou mesmo, opiniões fundadas em preceitos religiosos e de sentido comum, o que observamos é um sem fim de comportamentos reforçando ou criticando/negando o risco da pandemia. Enganam-se aqueles que acham que somente os “leigos” erram, ou que os especialistas sempre acertam. Há muito risco – explicado pela epidemiologia dos acidentes – no ambiente doméstico, na condução de veículos por vias próximas e conhecidas, na conduta do trabalhador experiente. E, certamente há muito ainda que aperfeiçoar nos modelos e algoritmos que utilizamos para predizer a dinâmica de um fenômeno tão complexo quanto essa pandemia. Tal como todos vimos acontecer ao longo de décadas com os dispositivos utilizados para previsão meteorológica, por exemplo.

### Percebendo o risco - estamos diante de um dilema

É precisamente, a percepção do risco que nos ajuda a refletir em como, entre outras coisas, alguns pesquisadores e profissionais da saúde – que se enquadram na categoria de especialistas – seguem negando a pandemia, sua amplitude bem como alguns ou todos os mecanismos preventivos adotados pelas autoridades. Ou, também, como amigos, pessoas próximas e familiares divergem tanto um dos outros nesse tema. Esse dilema, nos apresentou mais uma **crise**, que já tinha sido notada no campo da política-eleitoral recentemente.



Assim, a negação ou a minimização do risco pode converter-se num comportamento de risco: ou seja, em condutas que podem ampliar o risco já elevado e, suas consequências. Pior, ainda que eu queira ser esperançoso, muitas vezes, a tentativa de esconder ou infra valorizar o risco representa uma estratégia que visa redirecionar a atenção para outras dimensões da vida individual ou social (econômica, política, ética, laboral, afetiva, ...). o referido comportamento de ignorar e/ou minimizar o risco já foi amplamente observado – no campo da sociologia – quando um conjunto de pessoas experienciaram o estado de guerra por um tempo prolongado, ou quando enfrentam uma pandemia, como a do vírus HIV. Temos, então, mais um indicador que contribui para entender o que temos visto Brasil afora, após um ano de pandemia.

Cabe lembrar que não é uma novidade a proliferação de frases de efeito, para combater o risco, como, por exemplo: “precisamos viver”, “abram tudo”, “apenas alguns vão morrer”, “é melhor enfrentar o vírus de peito aberto do que fugir dele”, “essa doença é para os fracos”, ... Estas frases apresentam um discurso forte, repetido e maquiado por argumentos supostamente válidos, pode assumir o controle do comportamento de algumas pessoas e, algumas vezes, das massas.

*“Existe o risco que você não pode jamais correr, e existe o risco que você não pode deixar de correr”*

*(Peter Drucker)*

Em poucas palavras, notamos que a percepção do risco – como construção subjetiva – pode variar significativamente, considerando o quão distante estamos do problema (o imaginamos estar), quais informações temos sobre os riscos, quanto temos a perder, entre outros aspectos. Com efeito, a opinião de uma pessoa, pode, quando reverberada nos meios e com a força adequada, tornar-se uma **percepção**



**coletiva.** Por isso, o poder conferido às autoridades e, de certa forma tod@s @s internautas das redes e dos apps, representam, na atualidade, um poderoso mediador dessas percepções. Por conseguinte, relevantes indicadores para a sociologia do risco.

## Controlar o risco - mais que uma opção, uma necessidade

A mesma sociologia do risco indica que, a observação dos fatos (acidentes, epidemias, lesões, ...) e dos comportamentos, constituem uma boa metodologia para o controle do risco. Aprendemos, pois, que a busca por mecanismos redundantes de verificação (medir a temperatura, testagem em massa, ...). Possuir uma “cópia de segurança”, solicitar uma segunda opinião no diagnóstico, verificar a informação em outra fonte, exigir um segundo laudo pericial, utilizar outra ferramenta/algoritmo para os cálculos, são alguns dos mecanismos de redundância empregados em distintas áreas. Deixar de realizar essas operações, como usar outro amigo do mesmo grupo do whatsapp pode, pelo contrário, promover a confirmação de um diagnóstico equivocado.

Por isso, a instauração de um olhar complexo incluindo variáveis biológicas/genéticas, psicológicas, afetivas, econômica e sociais, são fundantes para a constituição de uma “cultura de segurança” que, mesmo incapaz de extinguir o risco pode ajudar na instauração de um controle amplo e tolerável, oferecendo condições para a normalização da vida.

Desse modo, os protocolos sanitários (uso de EPI, verificação constante dos avanços farmacológicos e procedimentais, emprego amplo da vacinação, ...) são empregados como modelos a serem seguidos. Isto é, são necessários para enfrentar o caos que temos observado nos discursos e nas práticas de governantes, gestores, especialistas e da comunidade em geral.



O controle do risco, por meio de mecanismos preventivos e sua conseqüente ampliação do estado de segurança, é apontado pela sociologia e com forte apoio das pesquisas em Saúde Pública e Economia, como uma ação mais efetiva. O tratamento, uma vez instaurado o problema (o contágio pelo vírus nesse caso), é mais oneroso, lento e exigente, ampliando os sacrifícios pessoais e institucionais.

Isso posto, mesmo não existindo uma solução simples, pragmática e rápida, apesar da urgência e gravidade da situação, fomentar os procedimentos de controle do risco representa uma missão de todos, principalmente das autoridades.



### Comportamento de risco - ponderando sobre nossas decisões

Devemos entender que nossas decisões e, por conseqüência, nosso comportamento na esfera íntima e, especialmente, na pública, não deveria balizar-se numa conduta de risco deliberado como numa **aposta** [3]. Perder, quando a integridade da vida é o que se está apostando, pode representar o fim, uma tragédia para nós e/ou para muitos que convivem conosco.



Sendo assim, “apostar” no não uso da máscara em meio a tantas evidências de sua eficácia no controle (diminuição) do contágio, representa um bom exemplo de comportamento de risco. Uma clara sinalização de estarmos **subestimando o risco real** por razões que carecem de comprovação factual, como já mencionamos.

Esse e outros comportamentos que negam a magnitude da atual pandemia mundial, vêm construindo uma percepção turva dos riscos [4], um cenário confuso que entorpece as decisões (individuais e coletivas), ao ponto de ignorar muitas das estratégias preventivas, como o isolamento social, a higienização recorrente das mãos, entre outras [5]. Constitui-se, dessa forma, um cenário favorável para a emergência de diferentes condutas de risco [2], muitas vezes inadvertidas e que ignoram o risco e suas consequências para a vida.

O controle do risco é, com frequência, mais eficiente quando realizado com múltiplos agentes, estando ainda baseado em distintas perspectivas teórico-metodológicas. A prevenção, como estratégia, costuma ser mais barata e eficiente, do que a remediação, como já dissemos. Consequentemente, a implementação de procedimentos avaliativos e preventivos que contribuam para minimizar os riscos e aumentar o controle de segurança, torna-se um empreendimento de co-responsabilidade (individual-coletivo). Em suma, um dever de tod@s!

Em oposição, condutas temerárias, como a de publicar ou reverberar informações dúbias, *fake news* ou mesmo narrativas representam um ato de construção de uma percepção negacionista do risco, ampliam nossa dificuldade de afrontar a pandemia. O mesmo se aplicaria à condutas como dirigir embriagado, não utilizar EPI em trabalhos que os exijam, indicar medicação sem o devido diploma para tal, dentre tantas outras.

Vale lembrar que o risco não deve ser encarado como um aspecto negativo, como algo RUIM, mas como uma dimensão da vida que pode ajudar na sua manutenção.



Reconhecendo sua natureza ambivalente [6]. Por isso, numa sociedade superprotetora parece-me ainda mais urgente, rever o processo de educação do RISCO, nem subestimando-o, nem promovendo a hipertrofia do medo.

Fica patente que a gestão do risco deve integrar todos, mostrando que somos **co-responsáveis**, individual e coletivamente. A busca e a difusão dos protocolos e dos comportamentos devem compor a agenda universal. Evidentemente, a gestão do risco pode e deve ser debatida considerando diferentes perspectivas (das teorias psicológicas à matemática da Teoria dos Jogos). ■



#### Para saber mais ↗

1. Collard, Luc. Le risque calculé dans le défi sportif. *L'Année sociologique* 52, no. 2: 351-369, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3917/anso.022.0351>
2. Le Breton, David. *La sociologie du risque*. Paris: PUF, 2016.
3. Le Breton David. *Conduites à risque. Des jeux de mort au jeu de vivre*. Paris: PUF.,2017.
4. Cohen, John, and Mark Hansel. *Risk and gambling: a study of subjective probability*. Longmans, Green, 1956. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11575/PRISM/9757>
5. Breton, David Le. Ambivalences du risque. *Sociologias* 21: 34-48, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/15174522-93505>
6. *Percepção do risco e prevenção na pandemia*. 2020. Disponível em: <https://carto-lab.udc.es/covid19/fr/perception>

#### Outros Materiais:

- Cunha, Sandra. Aplicabilidade no campo da segurança do trabalho (Risco e Segurança no Circo) – *Reportagem Revista CIPA*. Disponível em: [https://www.fef.uni-camp.br/feff/sites/uploads/reportagem\\_cipa\\_seguranca\\_no\\_circo.pdf](https://www.fef.uni-camp.br/feff/sites/uploads/reportagem_cipa_seguranca_no_circo.pdf)
- Lupton, Deborah, ed. *Risk and sociocultural theory: New directions and perspectives*. Cambridge University Press, 1999. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511520778>
- MAG Seguros. *O que é RISCO?* 2019. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=qVjhdT-mCi0&ab\\_channel=MAGSeguros](https://www.youtube.com/watch?v=qVjhdT-mCi0&ab_channel=MAGSeguros)



## **32** Como divulgar informações de prevenção do COVID-19 se a língua de seu país não é a sua?

25 de março de 2020

Érica Mariosa Moreira Carneiro e Pedro Henrique Mariosa

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos

Edição: Ana de Medeiros Arnt

Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Partindo do ideal de que a divulgação científica, ainda mais neste momento da pandemia do COVID-19, deve chegar a **TODOS**, responda com sinceridade, divulgador científico: Seu material foi pensado para **TODOS** os brasileiros?

Semana epidemiológica #13

# 319

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
12 óbitos registrados no dia (59 ao todo)



Pensando nessa questão, a Profa. Dra. Taciana de Carvalho Coutinho da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), em Benjamin Constant, no Norte do país, se propôs a desenvolver junto de seus alunos, materiais de divulgação científica sobre a COVID-19 para as comunidades indígenas da região.

“Todos os meus alunos de iniciação científica são indígenas... A universidade possui mais de 50% de alunos indígenas de 8 etnias presentes” comenta Taciana.

De acordo com o Censo 2010, do [Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística \(IBGE\)](#), no território nacional existem 274 línguas indígenas, e dos 130 mil indígenas apenas 6 mil falam o português, além da língua mãe. Desses 130 mil, 46 mil indivíduos falam a língua Ticuna, do Amazonas.



Localização UFAM/microrregião do Alto Solimões

A região de fronteira do Alto Solimões encontra-se em posição estratégica no país, na tríplice fronteira Brasil – Colômbia – Peru, e é a porta de entrada para a circulação de pessoas e produtos provindos do pacífico, de países da América do Sul, Central e do Norte. São três as principais cidades da fronteira no Amazonas, banhadas pelos rios Solimões e Javari: Atalaia do Norte, Benjamin Constant e Tabatinga, sendo esta última cidade gêmea de Leticia na



Colômbia, em uma fronteira física quase inexistente. Quase, pois hoje encontra-se fechada por conta da COVID-19. Tabatinga também faz fronteira com Santa Rosa no Peru e Benjamin Constant com a Islândia, também Peru. A população das três cidades juntas ultrapassa os 100 mil habitantes e, contando com as cidades em conexão, esse número pode chegar a 300 mil habitantes.

Hoje, Taciana cedeu um pouco do seu tempo de quarentena para nos contar mais sobre esse trabalho.

### Confira abaixo a entrevista:

A **Profa. Dra. Taciana de Carvalho Coutinho** é doutora em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande e leciona há 11 anos no [Instituto de Natureza e Cultura da UFAM](#) de Benjamin Constant.

#### **Profa. como surgiu a ideia de preparar esse material de divulgação científica na língua mãe dos seus alunos?**

**TACIANA COUTINHO** A ideia surgiu a partir da carta que fizemos como agradecimento pelos produtos de agricultura, caça e pesca que nos disponibilizam e da conscientização da importância deles ficarem nas comunidades nesse momento.

Nós temos, em sala de aula, muitos alunos indígenas, de 8 etnias diferentes. E era importante pensar em como fazer um trabalho de alerta para que esses alunos e outros indígenas não saiam de suas comunidades, uma vez que eles vem até a cidade para vender a sua produção de alimentos.

Optamos por disponibilizar materiais na língua Ticuna, traduzido pelos próprios alunos e distribuído pela [Secretaria Especial de Saúde Indígena](#) (Sesai) e a [Fundação Nacional do Índio](#) (FUNAI), além de uma campanha muito forte para que os – não indígenas – não



entrem nas comunidades, devido à vulnerabilidade de saúde e à dificuldade de acesso atendimento hospitalar. Para se ter uma ideia, ao lado de Tabatinga (cidade próxima a Benjamin Constant) existem mais de 7 mil indígenas. Imagina se o vírus chega até eles! Seria catastrófico, a região não tem condições hospitalares, não existe, inclusive uma articulação política para esses atendimentos. Muitos deles vivem da caça, da pesca e da agricultura que são vendidos na cidade, assim ficam vulneráveis. A ideia era conscientizá-los que fiquem em suas comunidades.

### **Quais os desafios e a realidade de estar em uma sala de aula com alunos que não possuem o português como língua mãe?**

**TACIANA COUTINHO** Trabalhar com essa diversidade sociocultural é bem complexo. Somos preparados na vida acadêmica a lidar com ciência pura e aplicada, uma vez que sou bióloga, com mestrado em genética e doutorado em recursos naturais. E a princípio, ao chegar em sala de aula, há insistência em algo mecânico. É preciso abrir a cabeça e perceber que nessa região as coisas são diferentes.

Não é possível cobrar do meu aluno um português exemplar, uma vez que ele foi alfabetizado na língua de origem. Tenho alunos Ticunas que falam sua língua de origem muito bem mas pouco escrevem, tenho alunos que leem e escrevem muito bem o português mas não escrevem em ticuna ou já até perderam a fala de origem, além das outras etnias indígenas presentes na região.

Vem daí a dificuldade de produzir esse mesmo material em outras línguas.

Tendo todos os alunos indígenas me fez pensar em como, eu como profissional, poderia ajudar a buscarem e perceberem que eles são protagonistas da sua realidade.

Normalmente, eles são muito pesquisados, mas eles também são pesquisadores, vão a suas comunidades e estudam sobre sua cultura, sua diversidade, seu artesanato, suas lideranças, sua identidade. É importante mostrar que eles podem dentro da universidade pesquisarem sobre sua própria comunidade. E isso foi



importante para essa aproximação das necessidades dessa região.

### Como foi preparado o material?

**TACIANA COUTINHO** Se você observar, as frases foram pensadas para serem simples mas possuem sua simbologia. As crianças e os idosos representam a nova geração e a geração que detém o conhecimento tradicional. Isso é muito importante.

Na imagem está o Sr. Pedro Inácio, que foi um grande líder do povo Ticuna, foi o homem que lutou pela organização social da comunidade, então ele possui uma forte representatividade para o povo.

Não só as frases, mas as imagens também não foram escolhidas ao acaso, essas imagens fazem parte do cotidiano deles, a ideia é também trabalhar com essa sensibilização.

Download Gratuito:

[Cartilha sobre COVID 19 em língua Ticuna 2020](#)

“Fiquem nas comunidades”.

O material foi produzido pelos alunos:

- Sandrinha Inácio Clemente  
*Comunidade Indígena Novo Porto Lima*
- Monique Inácio Clemente  
*Comunidade Indígena Novo Porto Lima*
- Nilson Fernandes Agostinho  
*Comunidade Filadélfia üütchigüne*
- Isanildo Moçambite de Souza  
*Comunidade Bom Caminho*
- Edney Firmino Santos  
*Comunidade Vila Independente de SPO*

Com a orientação da Profa Dra Taciana de Carvalho Coutinho e ajuda na tradução Edivania Luciano Fidélis – Comunidade de Filadélfia BC/AM. ■



# 33 Desigualdade social e tecnologia: o ensino remoto serve para quem?

30 de abril de 2020

Natália Martins Flores e Ana de Medeiros Arnt

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos

Edição: Ana de Medeiros Arnt

Arte: Carolina Frandsen P. Costa

O ensino remoto emergencial foi uma das opções encontradas para contornar a falta de aulas em escolas e universidades durante a pandemia. Ainda que seja uma solução interessante para aproximar alunos e professores, o uso de plataformas virtuais e atividades escolares à distância coloca luz sobre a desigualdade de acesso a tecnologias de comunicação e informação – e pode aprofundar o abismo social da educação no Brasil. Neste capítulo, nos propusemos a apresentar um breve panorama sobre a Educação à Distância.

Semana epidemiológica #18

# 5.261

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
443 óbitos registrados no dia (5.980 ao todo)



### A educação à distância e as políticas públicas no Brasil.

Muito embora a educação informatizada não seja um debate novo no Brasil e no mundo – tendo sua história marcada no período após a Segunda Guerra Mundial (década de 1950) e com as possibilidades sendo maiores após o advento dos computadores pessoais (na década de 1980), o acesso aos equipamentos de informática e computação e o acesso às tecnologias de internet só recentemente tornaram-se viáveis para uma parcela grande da população. As Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDCI) aparecem neste cenário como ferramentas que são grandes promessas para a educação, no Brasil e no mundo.

A educação de um país, de modo geral, deveria seguir preceitos constitucionais e legais, pautados em políticas públicas que proporcionassem ao máximo uma **igualdade de oportunidades**, independente de condições socioeconômicas. Neste sentido, a educação à distância, regulamentada e estruturada a partir de políticas públicas, serviria para criar condições não apenas de trabalhar o que entendemos como conteúdo escolar (ou os conteúdos das disciplinas clássicas, digamos assim), mas também o desenvolvimento intelectual e a habilidade com diferentes estratégias e ferramentas de ensino e aprendizado.

Deste modo, o uso de equipamentos, como celular e computador, seriam mais do que apenas uma porta de acesso ao conteúdo, mas um modo de aprendizado vinculado ao manuseio do próprio equipamento de múltiplas maneiras. Tudo isto, inicia-se não apenas com a pesquisa relacionada à educação à distância, mas também (e a partir destas pesquisas) com o estudo e a implementação de políticas públicas específicas.



De modo geral, as políticas públicas de inclusão digital na educação se pautam não apenas na existência de conteúdos acessíveis, mas também na alfabetização da população sobre as TDCIs e na infraestrutura que garanta a disponibilidade de acesso a este conteúdo.

As políticas públicas com este fim específico, no Brasil, vinham sendo discutidas e estavam previstas no Plano Nacional de Educação, e seria implementado via [Programa de Inovação Educação Conectada](#), instituído em 2017, cujo objetivo principal era “apoiar a universalização do acesso à internet em alta velocidade e fomentar o uso pedagógico de tecnologias digitais na educação básica”. Nesta lei, argumentava-se sobre a importância de implementar políticas de acesso à internet, especialmente em populações com vulnerabilidade socioeconômica e baixo desempenho em indicadores educacionais. O Programa previa, ainda, apoio técnico e financeiro para as escolas.

Em pesquisa recente, constatou-se que em nosso país cerca de 82% das escolas privadas e 73% das escolas públicas do meio urbano possuem acesso à internet. No meio rural, este percentual cai para 42% para escolas privadas e 13% para escolas públicas. Só por este panorama breve das escolas, poderíamos questionar se existem condições e se os professores das escolas tiveram acesso às ferramentas antes deste momento que vivemos hoje.

Mas... Não estamos falando de escolas e suas condições de conexão. A Educação à Distância é diferente do que temos neste momento, pois preveria um planejamento anterior, com treinamento adequado, estrutura escolar e dos estudantes. O que temos neste momento poderia ser chamado de ensino remoto emergencial. E aí uma das questões é qual a condição desta educação mediada por tecnologias para que todos fiquem em casa enquanto durar a pandemia no Brasil?



## O acesso à internet no Brasil

O primeiro dado que precisamos lembrar é que nem todo mundo tem equipamentos que possibilitam o acesso à internet. Em 2017, [segundo dados do IBGE](#), 43,4% dos domicílios brasileiros possuíam computadores pessoais e 13,7% tablets. O percentual de telefones móveis, neste mesmo ano, estava presente em 93,2% dos domicílios (ao menos um por residência).

Os dispositivos mais disponíveis para os brasileiros são, portanto, os telefones celulares. Em 2019, [tínhamos 420 milhões de dispositivos digitais](#) (computadores e smartphones) circulando no Brasil, o que dá 2 dispositivos por habitante. A distribuição desses dispositivos, no entanto, nem sempre é igualitária. Destrinchando estes números, a partir da pesquisa do [CEDIC](#) de 2018, percebemos que apesar de 83% dos brasileiros terem telefone celular, 16% ainda estão fora dessa realidade. Temos computadores portáteis em apenas 27% das residências, computadores de mesa em 19% e tablets em 14%.

Voltando ao IBGE, esta mesma pesquisa (que é por amostragem de domicílios) aponta que em 2017, 74,9% das residências brasileiras utilizavam internet. Este número chega a 80,1% em residências urbanas e 41% em residências rurais. Cabe ressaltar que a pesquisa do IBGE também



buscou levantar os motivos pelos quais 25,1% dos domicílios brasileiros não tem (ou não tinham naquele momento) acesso à internet... As respostas variam entre: falta de interesse no serviço, valor do serviço de acesso, ninguém da residência sabe usar internet e o equipamento para acessar é muito caro, conforme gráfico abaixo (retirado na íntegra da publicação de IBGE, 2017) [1].

### Domicílios em que não havia utilização da Internet



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2017.

Além destes pontos levantados anteriormente, outra questão se refere à qualidade da conexão, que também pode ser um entrave para que estudantes acompanhem videoaulas e conversas com a turma e professores nas plataformas virtuais.

Neste primeiro texto da série sobre Educação e ensino remoto emergencial, buscamos apresentar um pouco sobre algumas problemáticas quanto ao acesso às Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação – enfatizando equipamentos e serviços de internet em domicílios brasileiros.

Mais do que dizer que estas estratégias não deveriam ser usadas pelas escolas, a ideia era brevemente apresentar um pouco as dificuldades de se implementar isto em



tempos anteriores à pandemia (trazendo alguns dados históricos de políticas públicas brasileiras) e que são acentuados no atual cenário que vivemos.

Agora é necessário, mesmo que de forma urgente, buscar formas de não acentuar desigualdades sociais que já são históricas e profundas na sociedade, em função de políticas de acesso à informação no país. ■

Para saber mais →

1. Brasil. IBGE. PNAD – Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal, 2017. Brasília: IBGE, 2018. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf)

#### Outros materiais

- Hayashi, Carmino, Fernando dos Santos Soeira, e Fernanda Rodrigues Custódio. Análise sobre as Políticas Públicas na Educação a Distância no Brasil. *Research, Society and Development* 9, no. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1667>
- Moreira, Eliane Silva, Erika de Oliveira LIMA, e RO BRITO. Estudo comparado das políticas públicas educacionais de inclusão digital: Brasil e Uruguai. *Revista da Faculdade de Educação (Universidade do Estado de Mato Grosso), Cáceres (MT)* 32, no. 2, 1-22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30681/2178-7476.2019.32.1741>



# 34 Não há ensino híbrido em período de pandemia

25 de fevereiro de 2021  
Gildo Giroto Junior

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Destaco nesse texto a ideia de que o chamado *blended learning*, por vezes traduzido por ensino híbrido, perpassa uma construção histórica que surge a partir das discussões a respeito de como associar abordagens de ensino de modo a promover métodos, metodologias e estratégias adequadas a um objetivo educacional específico.

Semana epidemiológica #108

# 51.873

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.575 óbitos registrados no dia (251.811 ao todo)



Em meio a discussão histórica sobre ensino e aprendizagem e com o advento dos primeiros computadores (e posteriormente outras tecnologias digitais), o dito ensino híbrido se vincula de forma indissociável ao conceito do uso de tecnologias aliado a ideia de um processo educacional realizado em espaços diferentes e por meios diferentes. Esta ideia, que à época e até os dias de hoje parece promissora, ganha distorções e, por diferentes razões (incluindo mercadológicas), o ensino híbrido passa a ser confundido com uma proposta de simples ensino a distância com o auxílio de recursos tecnológicos.

**Nota dos editores:**

Tradução literal: “Construtivismo: implicações para o design e entrega de instrução”

Em **artigo** de 1996, denominado “*Constructivism: implications for the design and delivery of instruction*”, Thomas Duffy e Donald Cunningham trazem diferentes críticas ao construtivismo discutido na época. Algumas destas críticas podem ser consideradas bastante infundadas e outras nem tanto. Os autores apresentam uma proposta própria de interpretação do construtivismo e justificam a abordagem denominada “*Problem-based learning*”. Apesar de bastante duros em suas críticas, que por vezes generalizaram estudos do construtivismo colocando-os como padronizados, o texto ilustra uma característica emergente da época. A discussão de abordagens para o ensino diferentes daquelas pautadas na mera reprodução de conteúdos.

Faça um exercício: realize uma busca nas bases de dados de periódicos com o termo *science learning* ou *mathematics learning*. Ao filtrar para a década de 1990, um conjunto de trabalhos será encontrado fazendo referência a John Dewey, Lev Vygotsky, Jean Piaget, dentre outros. Você estará vendo referências que propõem estudos sobre as formas de ensinar e aprender. Também encontrará termos como: *student-centered learning*; *alternatives approaches*; *practical instruction*; os quais associam as bases das teorias da aprendizagem a estratégias didáticas utilizadas.

É nessa época que a ideia de metodologia ativa emerge. Por exemplo, Eric Mazur (o dito criador da “*peer instruction*”) tem seu livro proposto em 1997 (*Peer Instruction: User’s Manual*). É nesse período que surgem as primeiras associações ao *blended learning* (o qual foi erroneamente associada ao ensino híbrido). Utilizarei a tradução Ensino Híbrido para

**Nota do Autor:**

*Blended learning* e *hybrid learning* são conceitos diferentes, mas que tem sido traduzidos como sinônimos. *Hybrid learning* se relaciona a um ensino que acontece de forma presencial e transmitido simultaneamente enquanto *blended learning* tem relação com o uso de metodologias ativas e tecnologias com foco em mudar a estratégia de aprendizagem, fazendo com que o estudante seja mais ativo no aprendizado.



considerar os conceitos abarcados pelo *blended learning* (os quais serão abordadas), considerando que esta é compreendida como uma proposta que visava que o estudante buscasse as informações por meio de diferentes caminhos e fontes e com a mediação do professor, constrói sua aprendizagem.

Nesse sentido, incorporando as bases pedagógicas, a intenção é o surgimento de propostas de ensino em que conteúdos não sejam organizados da mesma forma para todos os aprendizes; a rota de aprendizagem é construída considerando as individualidades e as necessidades; valorizam-se atitudes e não conhecimentos; o processo de avaliação pode ser acompanhado podendo ser individualizado. Com a chegada das primeiras tecnologias, os vídeos e seguido dos computadores surge o termo *delivery-learning*. A partir daí a *blended learning* passa a ser conhecida como *blended e-learning*.

No entanto, boa parte de tal proposta não é inicialmente pensada para a escola. Toda a “beleza” começa a ser aplicada a cursos de treinamento empresarial. Pois com o ensino em modo “delivery” é possível ensinar administradores e (trabalhadores de modo geral) em larga escala. Dessa forma, avalia-se cada profissional de forma individual. Isto é, observa-se o rendimento, a capacidade de aprender sozinho e a forma de linkar o aprendizado com as questões da “firma / empresa”. Como consequência, reconhecer quem deve ou não ser mantido. Quem é ou não melhor para a empresa.

Com a apropriação da tecnologia, o *blended e-learning* não pode mais existir dissociado de qualquer forma de tecnologia. Nesse cenário, a ideia de um ensino híbrido se inicia como uma proposta de mudança dos objetivos educacionais, tendo por base as teorias do desenvolvimento e da aprendizagem e a incorporação de recursos tecnológicos e novas metodologias.

Apesar de antiga, usarei termos de um dos autores mais referenciados sobre o *blended learning* (BL). No livro *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*, Graham cita que há três definições comuns para o



**Nota dos editores:**

Tradução literal: “Modalidades instrucionais combinadas; “Combinando métodos Instrucionais; “Combinando instrução online e presencial”.

**BL:** “*Combining Instrucional modalities*”; “*Combining instructional methods*” e “*Combining online and face-to-face instructional*”. Não apenas como Graham. Mas diversos outros autores e divulgadores da BL se apropriaram da última definição a qual ficou, deste modo, sendo a mais difundida e utilizada ao redor do mundo.

Portanto, nos dias atuais é possível definir o ensino híbrido (BL) como sendo a junção entre a educação presencial e a educação não presencial mediada por tecnologias, porém, não em formato de transmissões de aulas. O erro que, ao meu ver, se comete, é esquecer das bases de desenvolvimento do conceito, principalmente aquelas voltadas ao aspecto de maior participação do estudante na aprendizagem. Com isto, diminui-se a proposta ao uso de recursos tecnológicos sem que se pense no objetivo deste uso.

Este erro tem, pelo menos, duas consequências preocupantes. Primeiramente, não se pensam nos objetivos de ensino para uma proposta de ensino híbrido, fazendo com que a transposição de um ensino presencial para o ensino mediado por tecnologias seja vista como proposta híbrida. Aulas online são o exemplo clássico. Há uma exposição do conceito, com uma avaliação no formato de prova ao final de um conjunto de aulas. O fato de ser online, no computador ou no celular, faz com que seja híbrido? Obviamente que não.

O segundo aspecto preocupante faz com que, uma vez considerando essa possibilidade fajuta de ensino híbrido, ela se propague como proposta a ser oferecida em diferentes cenários educacionais. Isto faz com que empresas e fundações privadas produzam materiais do chamado “ensino híbrido” para redes de ensino públicas e privadas. Como alguns dos pontos mais marcantes da venda desses materiais aparece o jargão da educação personalizada. Este é outro termo bastante frutífero do ponto de vista dos estudos educacionais, principalmente na alfabetização, mas que é distorcido para uma ideia de que não é mais necessário gastos



com a presença física ou profissionais específicos como professores.

De fato, em um período em que buscamos suprir necessidades básicas de estudantes por meio de recursos bastante limitados, dizer que aprimoramos os objetivos educacionais para uma proposta híbrida é simplesmente absurdo. Não estamos fazendo ensino híbrido, estamos adaptando propostas para um ensino emergencial.

Divulgar este ensino emergencial como proposta híbrida gera uma distorção, prejudica pesquisas a respeito e diminui as potencialidades de se pensar a inserção de tecnologias, com qualidade, na educação. Num futuro, quando não estivermos em pandemia, falar em ensino híbrido poderá ser algo extremamente ruim (e até traumático) pelo simples fato de estarmos usando a terminologia de forma inadequada, por desconhecimento ou por oportunismo. Os mais de 20 anos de pesquisas a respeito do *blended learning* / ensino híbrido estão sendo negligenciados em um momento que é praticamente impossível desenvolver tal proposta. ■

#### Para saber mais ➔

- Bacich, Lilian, and José Moran. "Aprender e ensinar com foco na educação híbrida." *Revista Pátio* 17, no. 25, 45-47, 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf>
- Blended Learning. Disponível em: [https://psychology.wikia.org/wiki/Blended\\_Learning#Alternative\\_usage\\_of\\_the\\_term](https://psychology.wikia.org/wiki/Blended_Learning#Alternative_usage_of_the_term)
- Bonk, Curtis J., and Charles R. Graham. *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. John Wiley & Sons, 2012.
- Carman, Jared M. "Blended learning design: Five key ingredients." *Agilant Learning*: 1-11, 2005. Disponível em: [https://www.it.iitb.ac.in/~s1000brains/rswork/dokuwiki/media/5\\_ingredientso-fblended\\_learning\\_design.pdf](https://www.it.iitb.ac.in/~s1000brains/rswork/dokuwiki/media/5_ingredientso-fblended_learning_design.pdf)
- Duffy, Thomas M., and Donald J. Cunningham. *Chapter 7. Constructivism: Implications for the design and delivery of instruction*. 1996.
- Morán, José. "Mudando a educação com metodologias ativas." *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens* 2, no. 1, 15-33, 2015. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/plugin-file.php/4941832/mod\\_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf](https://edisciplinas.usp.br/plugin-file.php/4941832/mod_resource/content/1/Artigo-Moran.pdf)
- Singh, Harvi, and Chris Reed. "A white paper: Achieving success with blended learning." *Centra software* 1, 1-11, 2011. Disponível em: <http://www.leerbeleving.nl/wbts/wbt2014/blend-ce.pdf>



# 35 Alimentação em tempos de Isolamento Social

29 de abril de 2020  
Helena Dória Ribeiro de Andrade Previato

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Em época de pandemia de COVID-19 e isolamento social, a rotina pessoal, profissional e familiar de muitas pessoas tem se modificado. A mudança de rotina altera o comportamento e o hábito alimentar que também são influenciados pelo estado de saúde mental e emocional.

Semana epidemiológica #18

# 4.768

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
443 óbitos registrados no dia (5.537 ao todo)



Pesquisas mostram que a ansiedade e o estresse podem provocar o aumento da ingestão calórica e do ganho de peso em curto prazo devido ao alto consumo de alimentos ricos em carboidratos e gorduras.

Nesse contexto atual, além do isolamento social, ouvir ou ler continuamente sobre a pandemia aumentam o nível de ansiedade e estresse.

Isso pode levar as pessoas a comerem em maior quantidade e a buscarem alimentos chamados “*comfort food*”. Esses “alimentos que confortam” são aqueles que remetem a memória afetiva e que causam prazer e bem estar.

O consumo de tais alimentos – muitas vezes ricos em carboidratos/açúcares (como doces, chocolates, bolos e tortas, por exemplo) – estimula a produção de serotonina que, por sua vez, tem um efeito positivo no humor e na redução momentânea do estresse e no aumento do bem estar mental.

Esse comportamento chamado de “comer emocional” é influenciado diretamente pelo estresse e pela ansiedade.

Por isso, é importante reconhecer a presença excessiva dessas emoções e perceber se estão influenciando o comportamento alimentar. Seja pelo aumento do consumo de doces, massas e pães, por exemplo, ou pelo aumento da quantidade de alimentos e bebidas consumidos no dia-a-dia.

Uma orientação prática para cuidar da alimentação em tempos de isolamento/distanciamento social é criar estratégias de planejamento alimentar.



## Planejamento alimentar

- O primeiro passo é planejar a alimentação (diária/semanal/mensal). A partir desse planejamento fazer a lista de compras;
- Manter a despensa e geladeira organizadas para saber o que tem e evitar o desperdício de alimentos;
- Estabelecer horário para as refeições, como café da manhã, almoço, jantar e lanches intermediários, evitando “pular” refeições e “beliscar” durante o dia e à noite;
- Ter uma alimentação variada composta, de uma forma geral, por cereais integrais, leguminosas, oleaginosas, frutas, verduras e legumes, carnes, frangos, ovos e peixes, leites e derivados. (Lembrando que pessoas que tenham alguma alergia/ intolerância alimentar ou indivíduos vegetarianos/veganos precisam ter um planejamento alimentar específico).
- Priorizar alimentos *in natura* como frutas, verduras e legumes;
- Utilizar ervas aromáticas e especiarias para cozinhar;
- Experimentar algum alimento novo que não tenha o hábito de comer;
- Valorizar alimentos regionais, produtores locais e pequenos comércios;
- Cozinhar mais, aprender novas receitas e aproveitar esse momento de isolamento para cultivar novos hábitos alimentares.

## Atitudes alimentares positivas

Além do planejamento alimentar, é importante adotar atitudes alimentares positivas para desacelerar a mente e comer com atenção plena. Nesse sentido, seguem algumas orientações para serem usadas antes e durante as refeições:



## Atitudes alimentares positivas

Para desacelerar a mente e comer com atenção plena.

### Perceba e acolha suas emoções e sentimentos

Se estiver muito ansioso antes das refeições, pare e respire lenta e profundamente para então começar a comer (use técnicas de respiração e meditação)

### Desconecte-se

Evite a TV, computador, celular e redes sociais no momento das refeições

### Concentre-se no ato de se alimentar

Coma com atenção plena (*mindful eating*) e concentre-se no ato de se alimentar. Sente-se para comer e apenas coma, não faça outras atividades ao mesmo tempo

### Aguce os sentidos

Feche os olhos e observe o aroma, a temperatura, a textura e o sabor dos alimentos, e coma sem culpa

### Mastigue lentamente

Apoie os talheres na mesa entre as garfadas, fazendo uma leve pausa no momento das refeições. Uma outra forma de comer mais devagar é tentar comer com a mão não dominante;

### Perceba os sinais

Tanto os de fome quanto os de saciedade, para evitar comer em excesso.

Por fim, manter uma alimentação equilibrada em nutrientes e em quantidade de alimentos, além do planejamento das refeições associado a atitudes alimentares positivas são estratégias para combater os efeitos negativos do isolamento social na alimentação e na saúde. ■



Para saber mais 

- Ministério da Saúde. *Guia Alimentar para a População Brasileira*. 2014. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia\\_alimentar\\_populacao\\_brasileira\\_2ed.pdf](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf)
- Santos, Marcus Vinicius Lucio dos, Camila Maria de Melo, João Paulo Pereira Rosa, Erica Vale Alves da Silva, Giscard Humberto Oliveira Lima, Mariana Pantaleão Del Re, Sergio Tufik, and Marco Túlio de Mello. "Emotional eating is related to carbohydrate intake in active women." *Motriz: Revista de Educação Física* 22, 0346-0352, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201600040020>



## 36 Alguns questionamentos sobre governo, um vírus e a fome

30 de março de 2020  
Lis Furlani Blanco

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

*“Eu tenho quase certeza que não vou morrer por causa desse vírus aí, mas se eu parar de trabalhar eu e toda a minha família vamos morrer de fome”.*

Foi no dia 18 de março que ouvi pela primeira vez essa frase, dita por um motorista de Uber, e que logo depois se tornou tão popular na mídia conjuntamente à progressão da pandemia de COVID-19 no país.

Semana epidemiológica #14

# 339

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
27 óbitos registrados no dia (166 ao todo)



Naquele dia, fui à São Paulo para participar de um programa de rádio sobre Fome e Direitos Humanos. A universidade na qual realizo a minha pesquisa de doutorado, Unicamp, havia cancelado todas as atividades até o dia 14 de abril e eu já estava em uma quarentena auto imposta pois tinha participado de muitos eventos com pessoas recém chegadas da Europa. Por esses e outros motivos, a ida para São Paulo me deixava um pouco ansiosa, principalmente ao saber que a cidade se configurava como o epicentro da doença no Brasil. Depois de confirmar com os organizadores do programa que a entrevista ia acontecer de qualquer maneira, me preparei para a viagem tentando seguir ao máximo as medidas de higiene recomendadas.

No entanto, ao entrar na cidade, fui percebendo que a vida por ali estava beirando à normalidade. Pessoas estavam trabalhando em lojas, havia vendedores de água e salgadinhos nos semáforos, os restaurantes estavam cheios e os ônibus municipais estavam tão lotados como usualmente. Assim, temendo contaminar alguém com a doença que nem sabia se tinha, resolvi chamar um Uber e, no caminho, comecei uma conversa que resultou na frase com a qual iniciei este texto.

A afirmação do motorista ficou martelando na minha cabeça durante todo o dia. Mais do que isso, foi essencial para me fazer pensar na relação entre a fome, os direitos sociais básicos e a epidemia que estávamos por enfrentar - o que acabou sendo o principal tópico de discussão da entrevista naquela manhã.

A comida sempre foi boa para pensar, como afirmou Lévi-Strauss [1]. Mas em relação à pandemia do COVID-19, a comida é objeto essencial para entendermos melhor os efeitos desta doença, não apenas compreendendo-a como epifenômeno de relações sociais mais amplas. Principalmente, porque o novo coronavírus tem suposta origem no consumo de animais exóticos e porquê sua epidemia impôs quarentena e distanciamento social para um número massivo da população mundial. E isto acabou impedindo ou alterando o acesso a direitos sociais mais básicos, tais como alimentação, habitação e saúde, que a atenção ao tema da comida e à garantia de acesso a ela é de extrema relevância.



Estou certa, assim como diversos pesquisadores e cientistas das mais variadas áreas, que a atual pandemia pode ser compreendida como um momento crucial para repensarmos categorias estruturais de nossa vida em sociedade como a economia, a política, o governo e o Estado. Assim, a discussão sobre o acesso à comida enquanto necessidade básica para a sobrevivência parece ser um bom ponto de partida.

Em 1948, com a criação das “Nações Unidas”, após o fim de uma das maiores crises globais até então vivida, foi assinado a “Declaração Universal dos Direitos Humanos”, na qual o artigo 24 afirma:

*“Toda pessoa tem direito a um padrão de vida capaz de assegurar a si e a sua família saúde e bem-estar, inclusive alimentação, vestuário, habitação, cuidados médicos e os serviços sociais indispensáveis, e direito à segurança em caso de desemprego, doença, invalidez, viuvez, velhice ou outros casos de perda dos meios de subsistência fora de seu controle” [2].*

---

Essa declaração, apesar de não constituir uma obrigação jurídica para os Estados, se propunha como uma resolução com o objetivo de evitar uma nova situação catastrófica como aquela experienciada durante a Segunda Guerra Mundial.

No momento atual, ao prestarmos atenção nas implicações que a epidemia de COVID-19 pode trazer para a sociedade como um todo, somos incitados a questionar se esses direitos foram em algum momento realmente garantidos, pelo menos para parte da população mundial.

Retomando a afirmação do motorista de Uber, mas também considerando o que os trabalhadores das mais diversas áreas têm reivindicado nesse momento, podemos nos atentar para a precariedade de muitas vidas. Talvez, grande parte da população nunca teve garantido “o direito à segurança em caso de perda dos meios de subsistência fora de seu controle” [2].

Penso, então, que o que essa pandemia está nos ensinando reside precisamente nos efeitos do vírus para além do



tempo da ‘declarada pandemia’, modificando ou questionando ideias acerca do próprio conceito de ‘vida’ e subsistência.

A comida que é usualmente um objeto renegado ao setor privado de nossas vidas, o domínio do *oikos*, vista como parte de uma esfera afastada da política, define agora, talvez mais do que nunca, aqueles que podem viver ou os que são deixados para morrer. E nesse processo, acaba por definir também o que é entendido por economia (*oikos*) e qual a sua importância na ‘feitura do Estado’ [3].

[De acordo com o Ministro da Saúde](#), Luis Henrique Mandetta, “a vida não se resume a uma doença, a um vírus” [4]. Essa afirmação pode sim ser um consenso, no entanto, podemos questionar, a que se resume a vida então? Quais são os mínimos vitais que precisam ser estabelecidos para que algo possa ser definido como vida? Que vida é essa que seguiremos tendo após a resolução dessa pandemia (e aqui não penso uma resolução no sentido de fim ou cura do problema)?

Um dia após essa constatação do Ministro da Saúde, o presidente [Jair Bolsonaro aprovou uma medida provisória \(MP\)](#) que buscava soluções para a crise econômica decorrente do COVID-19 [5]. Um dos pontos mais polêmicos da medida permitia a suspensão de contratos de trabalho por até quatro meses durante o período de calamidade pública no país, desde que fossem disponibilizados cursos de formação online para os trabalhadores. Esse ponto foi rapidamente removido da MP após grande mobilização virtual da população, mas o poder executivo federal segue tentando barrar toda possibilidade de criação de medidas que garantam um padrão de vida adequado para todos os cidadãos, com a justificativa de que essas ações poderiam quebrar a economia do país.

No entanto, se nos atentarmos [aos dados sobre trabalho no país](#) percebemos que a taxa de informalidade é de 41%, o que equivale a 38,8 milhões de trabalhadores sem carteira registrada [6]. Esses números sugerem então um baixo impulso na economia, pois normalmente o trabalho informal está associado a baixos salários, além de não permitir a garantia de estabilidade e segurança no provimento familiar.



Em um contexto de crise são esses trabalhadores e suas famílias que são colocados, de uma hora para outra, em condição de total precariedade.

Face a esse problema, no dia 24 de março, o presidente Jair Bolsonaro, [fez um pronunciamento oficial](#) [7] televisivado em todo o país, mostrando sua preocupação com a atual situação econômica. Em sua fala, tentando minimizar os efeitos da crise, afirmou que o COVID-19 não passa de uma “gripezinha” e que por isso somente os idosos e os casos suspeitos deveriam ser mantidos em quarentena e o resto da população deveria continuar vivendo normalmente, isto é, produzindo e consumindo.

A oposição entre economia e vida parece ser elemento central na forma de gestão do atual governo, o que nos incentiva a questionar então, como garantir um padrão de subsistência adequado para toda a população se o Estado não está disposto a manter grande parte dos cidadãos protegidos do vírus?

Apesar de parecer um questionamento um tanto inocente, penso que o novo coronavírus pode trazer a possibilidade de repensarmos algumas oposições dadas como ‘naturais’ que operam em nossa vida em sociedade, sendo a principal delas a oposição entre a esfera da economia e a da política. Acredito que o direito à comida ou próprio fenômeno da fome podem nos ajudar a trazer luz aos aspectos mais materiais que informam esse dualismo.

Se pensamos a economia enquanto diretamente associada à manutenção da vida, isto é, como instrumento de produção e reprodução das condições materiais necessárias à existência humana digna, essa oposição entre economia e vida, ou entre economia e política se desmancha. Mas se seguirmos entendendo essas esferas como separadas continuaremos presos a uma ideia de vida totalmente desnuda de humanidade. O vírus terá então nos ensinado muito pouco sobre nós mesmos. ■



Para saber mais 

1. Lévi-Strauss, Claude. Le triangle culinaire. *L'Arc*. 1965.
2. ONU. Declaração Mundial dos Direitos Humanos. *Paris: III Assembléia das Nações Unidas*, 10/12/1948. Res. No 217 A, 1948. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91601-declaracao-universal-dos-direitos-humanos>
3. Lima, Antonio Carlos de Souza. O estudo antropológico das ações governamentais como parte dos processos de formação estatal. IN: Dossiê: Fazendo Estado. *Revista de Antropologia* 55, no. 02, 2012.
4. Souza, André de e Maia, Gustavo. Mandetta reclama de paralisação de algumas atividades em razão do novo coronavírus. *O Globo*, 2020. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/coronavirus/mandetta-reclama-da-paralisacao-de-algumas-atividades-em-razao-do-novo-coronavirus-24323569>
5. Amorim, Daniela. Brasil tem recorde com 41,4% dos trabalhadores na informalidade. *Estadão*, 2019. Disponível em: <https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-tem-recorde-com-41-4-dos-trabalhadores-na-informalidade,70003071073>
6. Agência Gazeta. *Governo publica MP que permite suspensão de trabalho por 4 meses*. 2020. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/economia/governo-publica-mp-com-medidas-trabalhistas-para-enfrentar-a-crise-do-coronavirus-0320>
7. Planalto. *Pronunciamento do presidente da República, Jair Bolsonaro (24/03/2020)*. 2020. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=VL\\_DYb-XaAE&ab\\_channel=Planalto](https://www.youtube.com/watch?v=VL_DYb-XaAE&ab_channel=Planalto)

**Outros materiais:**

- Arnt, Ana e Ribeiro-Rosa, Rafaela. Solidariedade: saúde para todos. *Especial COVID-19, Blogs de Ciência da Unicamp*, 2020. Disponível em: <https://www.blogs.unicamp.br/covid-19/solidariedade-saude-para-todos/>



# 37 Da fatalidade epidemiológica à ferramenta de extermínio: a gestão necropolítica da pandemia

14 de maio de 2020  
Leonardo Oliveira da Costa

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

O crescente número de infectados e mortos pelo novo Coronavírus (Sars-CoV-2) ao redor do mundo tem gerado preocupação e exigido a tomada de atitudes inéditas entre governos e cidadãos para frear a pandemia.

Semana epidemiológica #20

# 9.783

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
789 óbitos registrados no dia (14.070 ao todo)



As medidas de distanciamento social e isolamento recomendadas pela Organização Mundial da Saúde, até então o meio mais eficaz de diminuir o ritmo de disseminação da doença e amenizar o iminente colapso dos sistemas de saúde, têm causado mudanças drásticas nos hábitos e comportamentos da população. O esforço dos agentes públicos e da mídia para efetivar o isolamento não tem surtido o efeito desejado [1]. Cultivando o desejo de retorno a uma normalidade cotidiana potencialmente mortal, ainda é possível verificar aglomerações e ruas com intensa circulação de pessoas, mesmo com a suspensão de todos os eventos e reuniões públicas e interrupção dos serviços não essenciais. Uma realidade alarmante diante da célere escalada da curva de infecções no Brasil.

A campanha “#FicaEmCasa” tem buscado conscientizar a população sobre a importância de sair às ruas apenas para as atividades estritamente necessárias e o respeito ao isolamento como uma atitude cidadã. Entretanto, como irão aderir à campanha aqueles que não possuem uma casa?

Somente em São Paulo, epicentro da epidemia no Brasil, são mais de 24 mil pessoas vivendo nas ruas em situação insalubre e vulnerável, segundo dados da própria prefeitura [2]. Como poderão evitar aglomerações pessoas que vivem em uma favela como Paraisópolis, que ostenta a maior densidade populacional do país? [3]. Isso, claro, sem contar a carência de tratamento do esgoto e fornecimento de água, numa situação onde o vírus pode ser transmissível pelas fezes [4] e a lavagem das mãos em água corrente é a forma mais eficaz de evitar o contágio. E o que dizer dos mais de 770 mil presos que compõem a população prisional nas penitenciárias brasileiras superlotadas? [5]. Um prato cheio para o vírus e uma bomba relógio para a sociedade. A situação de rua, a favelização e o encarceramento constituem ‘mundos de morte’ [6], espaços de concentração de determinadas parcelas populacionais sujeitas à uma situação de sobrevivência, ao estatuto de mortos-vivos. Lugares submetidos ao império da necropolítica [7].



Enquanto o vírus se alastra pelo território nacional, o atual mandatário da Presidência da República tem cultivado crises institucionais entre os poderes e dentro do próprio governo. Em entrevistas, ao comentar sobre a mortandade causada pela pandemia, Bolsonaro declarou: “*Alguns vão morrer? Vão morrer. Lamento, é a vida*”; “*Brasileiro precisa ser estudado, pula no esgoto e nada acontece*” e “*E daí? Lamento. Quer que eu faça o que? Sou Messias mas não faço milagre*”. Estas e tantas outras falas de flagrante descaso com a saúde e com a vida da população se alinham sob a ordem necropolítica.

O termo necropolítica, cunhado pelo filósofo camaronês Achille Mbembe [6], visa elucidar como a regimentalização do poder de matar nas sociedades modernas funciona como uma política de controle social. A distribuição desigual das oportunidades de vida e de morte que são base do modelo capitalista de produção impõe uma hierarquia em que uns valem mais que outros e aqueles que não têm valor são simplesmente descartados. Trata-se de uma radicalização e reinterpretação da biopolítica de Foucault, em que a administração da vida divide espaço com a administração da morte [8].

Segundo Valencia [9] quando a morte, mais do que a vida, se encontra no centro da biopolítica ela se converte em necropolítica. Através de estratégias de exploração e destruição de corpos como a execução, o feminicídio, a escravidão, o sequestro, o tráfico de pessoas, o encarceramento; práticas legitimadas por dispositivos jurídico-administrativos, são ordenados e sistematizados os efeitos, as causas e as justificativas das políticas de morte. O poder atua para a manutenção do sujeito vivo, mas em estado de marginalização aguda, injúria e intensa crueldade, implementando uma forma de morte em vida até que se alcance a morte de fato.

Mbembe parte do pressuposto de que a expressão máxima do poder soberano consiste em deixar viver, matar ou expor à morte. A partir do momento em que a soberania escolhe quem vive e quem morre, o próprio viver se torna uma manifestação do poder soberano [10].



## E no Brasil?

No Brasil, a necropolítica não é algo inusitado, nem recém inaugurado. Na verdade, não existe história do Brasil apartada das políticas de morte. Estamos falando do país com a polícia que mais mata e mais morre no mundo [11]. Estamos falando do país que lidera o ranking mundial de homicídios em números absolutos [12]. Estamos falando do país que registra o maior número de linchamentos no mundo [13]. Estamos falando do país que mais mata LGBTs no mundo [14]. Estamos falando de um país em que a legislação contra a violência doméstica, uma conquista histórica, faz diminuir os casos de morte entre mulheres brancas e disparar os casos de feminicídios das mulheres negras [15]. Este cenário não surgiu de forma mágica ou repentina.

Estamos falando de uma nação inaugurada pelo genocídio dos povos originários, sustentada por séculos à base da mão de obra escravizada. Um território colonizado e arquitetado por um patriarcado conservador latifundiário e aristocrata [16]. Não houve, nem haverá no curto prazo, um dia em que, neste país, não esteja em curso um plano de genocídio, extermínio, marginalização, encarceramento, subjugação de algum ou de vários segmentos da sociedade. Sejam índios, negros, mulheres, travestis ou comunistas. O discurso do inimigo interno é parte estruturante da necropolítica de “segurança” nacional [17].

Quando, em um país com estas características, chegam ao poder políticos que em meio a manifestações, negam a ciência e a importância dos setores públicos na promoção da equidade social, a partir de dados técnicos, científicos e sociais, torna-se notória a iminência da catástrofe. Um exemplo do caráter funesto que revestiu a política nacional, coadunando com vários setores e grupos sociais, pode ser observado na popularidade do fetiche punitivista: bandido bom é bandido morto [18].

Ao traçar como objetivo político a aniquilação daqueles classificados como inimigos, a imposição da soberania se dá



pelo exercício do poder de matar, como ocorre em um contexto de guerra. Está em andamento uma investida deliberada de necroempoderamento, visando à institucionalização da necropolítica como estratégia de poder consolidada no senso comum. Trata-se de um esforço de deformação da moralidade para a difusão, naturalização, aperfeiçoamento e perpetuação da necrofilia como pressuposto de um projeto nacional.

No escopo deste projeto, o Estado não monopoliza a soberania, mas disputa o poder com entidades privadas necroempoderadas, como as milícias e as facções que funcionam como um estado paralelo, controlando a população, o território, a segurança e a política; se apropriando criminalmente dos elementos fundamentais da governamentalidade, administrando a vida e a morte para exploração de recursos e obtenção de lucro nas lacunas e nos limites do poder Estatal [8, 9].

## A Necropolítica e a COVID-19: algumas considerações

Embora os aspectos sanitários e econômicos tenham tomado a centralidade na pauta da pandemia, outras questões de cunho político, social e cultural estão imbricadas nesta crise sem precedentes. Certamente sequelas e traumas próprios da nossa realidade nacional irão impor singularidades sobre a manifestação da COVID-19.

Considerando a capacidade de atendimento hospitalar do país, o pico agudo de infectados e o colapso dos sistemas de saúde, questionamos: quem morrerá com falta de ar e quem continuará respirando? Quantos milhares de pessoas irão morrer? Quem serão estes mortos, suas classes, cores, idades e identidades? Como estes corpos adoecidos estão sendo inscritos na ordem do poder?

Quando os governantes explicitam que não é preocupação política central garantir que cada cidadão



tenha condições de continuar respirando, estão assumindo a responsabilidade de escolher quem vai ter a chance de lutar pela vida entubado num leito de UTI e quem vai ser lançado à própria sorte até o último suspiro. Esta gestão da morte deixa cristalino o funcionamento da necropolítica, pois nem todos são afetados da mesma forma.

Se o último grau de expressão do poder político soberano consiste em determinar quem pode viver e quem deve morrer, porquê e como, no Brasil desde sua fundação, à luz de sua história, fica nítido quem são os corpos selecionados para viver e quem são os corpos selecionados para sobreviver antes de morrer. Esta noção continua válida e certamente será acentuada nesta situação de crise, convertendo o que seria tão somente uma fatalidade epidemiológica em uma ferramenta de extermínio.

Se até então a escolha sobre quem vive ou quem morre era exclusividade do poder soberano, a pandemia transformou este cenário. Segundo Mbembe, a COVID-19 democratizou o poder de matar. Qualquer pessoa que tenha contraído o vírus, potencialmente mortal, tem condições de transmiti-lo inconsciente ou deliberadamente. Todos temos, neste contexto, o poder de matar. O isolamento e distanciamento social seriam, portanto, uma forma de regular este poder. Analisando através deste prisma, as manifestações Brasil a fora que reivindicam o fim do isolamento pretendem justamente a revogação da regulação deste poder de matar.

Enquanto é amplamente reconhecida a possibilidade de diminuição da letalidade da doença através do isolamento e do distanciamento, estes grupos reacionários querem justamente o oposto: usufruir do direito de usar o próprio corpo como arma biológica, fazem questão de assumir o papel de vetores genocidas. Agentes voluntários da perversa administração necropolítica da pandemia.

Ainda não é possível estimar a dimensão dos impactos que esta pandemia irá causar no mundo moderno capitalista globalizado e financeirizado. Mas é certo que este lúgubre evento



abre uma janela de possibilidades para a introdução de pautas que contribuam para a redução da desigualdade, proteção e seguridade social. A emergência de uma doença que afeta mais severamente os pobres e os idosos evidencia que o envelhecimento e a pauperização da população não se resolvem com reforma da previdência, mas com fortalecimento dos sistemas públicos de saúde, assistência e seguridade.

Mais do que nunca, o SUS demonstra sua importância e reivindica a urgência de financiamento massivo. O subfinanciamento e sucateamento para o desmonte da saúde pública que estava a todo vapor encontra um enorme obstáculo e o fortalecimento do SUS deve assumir a centralidade na pauta progressista e no senso comum.

Além disso, ideias como a renda básica universal, a taxação de grandes fortunas, auditoria cidadã ou moratória da dívida pública, reforma tributária progressiva, que anteriormente eram tidas como pautas da esquerda, passam a ser consideradas medidas necessárias até por setores liberais. Dinheiro não é problema para a oitava economia mundial, mas as prioridades precisam ser revistas. Nunca foi razoável e agora é ainda mais absurdo escoar uma fatia gigantesca do orçamento da união na amortização de uma dívida nada transparente enquanto o povo perece.

Certamente iremos resistir e superar este doloroso teste de resiliência. Até lá nos resta cultivar a biofilia [20]: nos cuidar, cuidar de quem a gente ama e nos fortalecermos enquanto sociedade, para que a normalidade inaugurada pós-pandemia seja melhor que normalidade por ela encerrada. ■



Para saber mais ↗

1. Governo do Estado de São Paulo. *Isolamento social em SP é de 49%, aponta Sistema de Monitoramento Inteligente*. 2020. Disponível em <https://www.sao-paulo.sp.gov.br/spnoticias/isolamento-social-em-sp-e-de-49-aponta-sistema-de-monitoramento-inteligente/>
2. Prefeitura de São Paulo. *Prefeitura de São Paulo divulga Censo da População em Situação de Rua 2019*. 2020. Disponível em: <http://www.capital.sp.gov.br/noticia/prefeitura-de-sao-paulo-divulga-censo-da-populacao-em-situacao-de-rua-2019>
3. Nielmar de Oliveira. IBGE divulga Grade Estatística e Atlas Digital do Brasil. *Agência Brasil*, 2016. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-03/ibge-divulga-grade-estatistica-e-atlas-digital-do-brasil>
4. Tormente, Fabiana Vieira. O vírus da COVID-19 pode ser transmitido através das fezes? *Microbiologando*. UFRGS, 2020. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/microbiologando/o-virus-da-covid-19-pode-ser-transmitido-atraves-das-fezes/>
5. Governo do Brasil. *Dados sobre a população carcerária do Brasil são atualizados*. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/justica-e-seguranca/2020/02/dados-sobre-populacao-carceraria-do-brasil-sao-atualizados>
6. Mbembe, Achille. *Necropolítica*. 3. ed., São Paulo, 2018.
7. Moreira, Rômulo de Andrade. A Necropolítica e o Brasil de ontem e de hoje. *Justificando*, 2019. Disponível em: <https://www.justificando.com/2019/01/08/a-necropolitica-e-o-brasil-de-ontem-e-de-hoje/>
8. Estévez, Ariadna. Biopolítica y necropolítica: ¿ constitutivos u opuestos? *Espiral (Gua-dalajara)* 25, no. 73, 9-43, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.32870/espiral.v25i73.7017>
9. Valencia, Sayak. *Capitalismo Gore*. 2010.
10. Mbembe, Achille; Meintjes, Libby. *Necropolitics*. Public culture, v. 15, n. 1, p. 11-40, 2003.
11. Câmara, Olga. Polícia brasileira: a que mais mata e a que mais morre. *Jus*, 2019. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/74146/policia-brasileira-a-que-mais-mata-e-a-que-mais-morre>
12. Unodc. Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime. *Estudo Global sobre Homicídios*, 2019. disponível em: [https://dataunodc.un.org/GSH\\_app](https://dataunodc.un.org/GSH_app)
13. de Souza Martins, José. *Linchamentos: a justiça popular no Brasil*. Editora Contexto, 2015.
14. GGB. Grupo Gay da Bahia. *Mortes violentas de LGBT+ no Brasil: Relatório 2018*. Bahia, 2018. Disponível em: <https://grupogaydabahia.files.wordpress.com/2019/01/relatório-de-crimes-contra-lgbt-brasil-2018-grupo-gay-da-bahia.pdf>
15. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). *Atlas da Violência*. 2018. Disponível em: [www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatorio\\_institucional/180604\\_atlas\\_da\\_violencia\\_2018.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatorio_institucional/180604_atlas_da_violencia_2018.pdf)
16. Sader, Almir. O Maior massacre da história da humanidade. *Viomundo*, 2011. Disponível em: <https://www.viomundo.com.br/voce-escreve/emir-sader-o-maior-massacre-da-historia-da-humanidade.html>
17. Mendonça, Thaiane Caldas. Política de segurança e a construção do conceito de “inimigo interno” no Brasil. *I Seminário Internacional de Ciência Política da UFRGS* (2015). Disponível em: [https://www.ufrgs.br/sicp/wp-content/uploads/2015/09/Thaiane-Mendonca\\_Politica-de-seguranca-e-a-construcao-do-conceito-de-inimigo-interno-no-Brasil-Thaiane-Mendonca.pdf](https://www.ufrgs.br/sicp/wp-content/uploads/2015/09/Thaiane-Mendonca_Politica-de-seguranca-e-a-construcao-do-conceito-de-inimigo-interno-no-Brasil-Thaiane-Mendonca.pdf)



18. Prado, Monique Rodrigues. O fetiche punitivista: bandido bom é bandido morto? *Âmbito Jurídico*, 2020. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/noticias/o-fetiche-punitivista-bandido-bom-e-bandido-morto/>
19. Mbembe, Achille. Pandemia democratizou o poder de matar, diz autor da teoria da 'necropolítica', *Folha de São Paulo*, 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mundo/2020/03/pandemia-democratizou-poder-de-matar-diz-autor-da-teoria-da-necropolitica.shtml>
20. Fromm, Erich. *Ética e psicanálise*. Minotauro, 1996.



# 38 Como a Economia Social e Solidária pode ser a solução para esses novos tempos pós pandemia!

9 de julho de 2020  
Érica Mariosa Moreira Carneiro

---

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

Com mais de 8 milhões de casos confirmados de COVID-19 no planeta [1], passar por essa pandemia acelerou discussões que não giram em torno apenas da saúde e a busca pela cura do vírus, mas promoveu também discussões que, até então, circulavam apenas em bolhas sociais [2].

Semana epidemiológica #28

# 37.309

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.222 óbitos registrados no dia (69.348 ao todo)



A pandemia deixou claro os problemas da falta de investimento nos sistemas de saúde e ciência, além da avalanche de informações duvidosas recebidas diariamente (a chamada infodemia).

Assim como, a pandemia evidenciou as deficiências sociais e econômicas vigentes que insistem em seguir o raciocínio da Revolução Industrial (1760 – 1840) – com suas devidas atualizações – mas, mantendo seu principal compromisso com o maior lucro em decorrência da menor despesa possível.

Vimos explodir nas mídias sociais e na imprensa demonstrações, protestos e cobranças de uma situação que não era igual para todos, principalmente, advindas dessa nova geração [3] que veio a público mostrar como a COVID-19 e seus efeitos foram sentidos de forma muito diferente (e a custo de vidas) nas minorias, como: mulheres, povos indígenas, pessoas com deficiência, comunidades marginalizadas, jovens e pessoas com contratos de trabalho precários ou da economia informal, por exemplo.

E ao identificar essas problemáticas evidenciadas pela pandemia, as Nações Unidas [4] montaram uma Força Tarefa Interinstitucional sobre Economia Social e Solidária (TFSSE) promovendo, assim, a discussão e a garantia da coordenação dos esforços internacionais, aumentando sua visibilidade (da Economia Social e Solidária – SSE) como solução na recuperação pós-crise do COVID-19.

*“A pandemia expôs muitas fragilidades em nossas economias e aprofundou as desigualdades existentes, destacando a necessidade de resiliência, inovação e cooperação. Os problemas pré-crise, incluindo a quantidade e qualidade insuficientes de emprego, as crescentes desigualdades, o aquecimento global e a migração, a insustentabilidade do atual sistema industrial de alimentos, vão piorar significativamente como consequência das medidas tomadas para combater a emergência sanitária”.*

---

*Documento emitido pela TFSSE em 11/06/2020.*



## Entrevista:

Nós tivemos o privilégio de conversar com o **Leandro Pereira Morais** que é economista, Representante do Brasil no OIBESCOOP, Consultor Sênior da OIT, Membro Suplente da Força Tarefa das Nações Unidas sobre Economia Social e Solidária (E mais um tantão de coisas [5]) sobre como essa iniciativa funciona e como podemos contribuir para que o futuro pós – COVID-19 ofereça condições melhores a nossa sociedade.

### Nota da Autora:

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ou Objetivos Globais para o Desenvolvimento Sustentável) são uma coleção de 17 metas globais, estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas. Os ODS são parte da Resolução 70/1 da Assembleia Geral das Nações Unidas: “Transformando o nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, que depois foi encurtado para Agenda 2030. As metas são amplas e interdependentes, mas cada uma tem uma lista separada de metas a serem alcançadas. Atingir todos os 169 alvos indicaria a realização de todos os 17 objetivos. Os ODS abrangem questões de desenvolvimento social e econômico, incluindo pobreza, fome, saúde, educação, aquecimento global, igualdade de gênero, água, saneamento, energia, urbanização, meio ambiente e justiça social.

### Como a Força Tarefa das Nações Unidas sobre Economia Social e Solidária contribui para a recuperação pós-crise do COVID-19?

**LEANDRO MORAIS** Esse trabalho ganhou muitas conexões com outras agências das Nações Unidas e foi se transversalizando os temas relacionados a Economia Social e Solidária com outras áreas como a **FAO** (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), nos assuntos relacionados a segurança alimentar, orgânicos, na geração de trabalho e renda para famílias vulneráveis, promovendo, por exemplo, o acesso à alimentação mínima diária, repercutindo, inclusive em melhores condições de saúde.

Essa transversalização se formou no que chamamos de Força Tarefa das Nações Unidas sobre Economia Social e Solidária.

É importante dizer que essas discussões já eram desenvolvidas antes da pandemia, como: os **objetivos do desenvolvimento sustentável** – a agenda 20/30 e as ODS.

A economia social e solidária é uma ferramenta importante para a formação e implementação das ODS e sua relação com seu ambiente/território onde essas ações são desenvolvidas. Do ponto de vista da conexão do econômico (gerar renda e trabalho), com o social (emancipação de vulneráveis, governança democrática participativa nas políticas públicas)



e com o ambiental (com práticas sustentáveis, agricultura familiar). Essa, então, se transforma na tríade do desenvolvimento econômico, sociopolítico e ambiental.

Assim, a partir desse momento de pandemia, voltamos os trabalhos e a articulação governamental internacional para a questão de enfrentamento da pandemia e suas consequências econômicas, sociais e ambientais.

Muitas das experiências da economia solidária podem ser utilizadas para situações emergenciais, como a disponibilização de alimento, associações de costureiras para a confecção de máscaras, por exemplo. Assim, como às de médio e longo prazo, propondo revisões e reflexões do atual modelo de desenvolvimento que vivemos. Esse modelo é bastante potente do ponto de vista material e da produção, de padrões tecnológicos avançados, a chamada 4ª revolução, mas cobra um preço alto das relações de trabalho, de espaço, produção, de consumo, sociais e ambientais.

Portanto, todo um mundo de discussões que já perfilavam antes da pandemia e que agora intensificam essas tendências e exigem soluções, coloca urgência na discussão.

### **E como esse padrão econômico citado reflete na sociedade nesse momento de pandemia?**

**LEANDRO MORAIS** Pois é, como estávamos conversando esse padrão econômico, produtivo e altamente potente do ponto de vista material e de produção, que nos permite conforto, enfrentamento de momentos adversos e de acesso - por exemplo, relógios que medem sua saúde, controle de temperatura do ambiente, viagens através do continente, comunicação em tempo real e com pessoas do outro lado do mundo, enfim... - não podemos negar que é fantástica essas evoluções. Por outro lado, os frutos dessa produção material não são para todos. Nem todos são convidados nesta festa!

Ainda há pouca facilidade de acesso a essas produções materiais e inovações tecnológicas, é para quem pode pagar. Essa facilidade é elitista e exclusiva! Ao mesmo tempo, percebemos nesse cenário de produção material e tecnológica o aumento na concentração de renda, exclusão, desigualdade e miséria.



A pandemia veio para desnudar de forma intensa essa realidade e não é um problema do Brasil, mas do mundo todo. O sistema atual é incoerente, nós temos uma produção mundial de alimentos de 10 bilhões e um planeta com 7 bilhões, como mais de 1 bilhão e meio de pessoas passam fome diariamente?

Então, do ponto de vista de médio e longo prazo, talvez essa pandemia nos dê a oportunidade de rever esse padrão econômico vigente, do lucro pelo lucro. E esse não é papo de esquerda ou de direita, mas de reflexão e discussão para aqueles que têm o mínimo de sensatez.

### **Mas, isso seria uma mudança profunda, não só de padrões mas de consciência, certo?**

**LEANDRO MORAIS** Sim, essa é uma mudança estrutural, de conceitos, de sentimentos. Não é simples, mas é preciso que as pessoas pensem sobre e essa discussão tem várias facetas, das relações de consumo, trabalho, etc.

Nas relações de consumo, já vemos mudanças. As pessoas estão repensando e tomando atitudes de mudança.

Primeiro que vivemos em um momento que as pessoas não tem como sair de casa frequentemente, devido à possibilidade de contaminação da COVID-19 e a incerteza de ter condições financeiras e de emprego, que já era um problema antes da pandemia.

Hoje as pessoas repensam sua necessidade de consumo. E isso gera um olhar crítico para a compra.

A economia, na verdade, foi se distanciando da realidade da sociedade e isso aparece nesse momento de adversidade que estamos passando. Esse diálogo que tem aparecido sobre termos que escolher entre a vida e o trabalho não é justa, é uma equação obscena, é uma guerra de narrativas e isso é muito sério!

A base originária da estrutura da ciência econômica precisa ser revista!

Essa ciência é organizada pelos nexos de mercado, é essa ideia do “homem econômico”, ou seja, uma caricatura tosca que se move por ideais maximizantes. Portanto, o produtor



maximiza o lucro, em decorrência do prejuízo ao meio ambiente, precarização o trabalho e até a aceitação do trabalho escravo.

Já pelo ponto de vista do consumidor é a maximização do conforto, bem estar. Ou seja, quando sua renda, que é limitada, maximiza o seu consumo em demandas ilimitadas.

Dessa forma, a economia vem se afastando da realidade e essa pandemia só desnudou essa questão. Se por um lado, se tem pessoas que podem pagar pelo acesso à saúde, alimentação e ficar em casa, por outro, temos pessoas que não tem acesso à água, o que dirá álcool em gel e no meio pessoas que lutam pendendo de um lado e do outro.

Então, já vivíamos uma crise estruturante e o “corona” pega carona nessa crise e foi sendo escancarado pelas minorias nas mídias sociais. Ao mostrar, [por exemplo], o empregado que pegou o vírus do patrão e morreu e ao patrão que teve acesso a condições de saúde e alimentação digna e sobreviveu.

### **E quais são os direcionamentos práticos que a economia social e solidária recomenda para que essa ideia de produção e consumo maximizante mude?**

**LEANDRO MORAIS** É importante deixar bem claro que é um processo, não é uma receita de bolo ou mágica! Mas ações individuais, apesar de serem de menor alcance, já ajudam muito a promover mudanças:

- 1- **Fazer a comunicação e sugestões de assunto** na imprensa, sites de comunicação, compartilhar conteúdo em suas redes sociais, por exemplo, sempre de forma não agressiva mas que sensibilize e informe às pessoas sobre a economia solidária, seus princípios e discussões.
- 2- **Discutir e pensar sobre o assunto** – como nós fazemos aqui no curso de Economia na Unesp, colocando em discussão os conceitos da economia solidária e pensar em um mundo diferente desses padrões que estamos vivendo, como mudanças na relação do trabalho, o não haver emprego para todos e seus efeitos.



- 3- **Participar, financiar e divulgar ações coletivas** (trabalho, social e ambiental) – Dar visibilidade para grupos de minorias e suas reivindicações, dar preferência para atividades de pequenos comerciantes, empresários, artesãos e trabalhadores informais. Não consumir produtos que vem de empresas que degradam o meio ambiente ou funcionam em situações degradantes de trabalho.
- 4- **Escolher governantes e exigir deles após às eleições** que implementem políticas públicas para que o pequeno negócio tenha melhores chances de sobrevivência, acessos a créditos e impostos justos, a relação que vivemos hoje é completamente desigual para aquele que concorre com grandes indústrias. No Brasil, a micro e a pequena empresa gera 80% da capacidade de renda do país, isso sem condições mínimas, é preciso que haja políticas mais favoráveis.

Entende-se que o consumo consciente não é só um ato econômico mas político também, quando eu consumo de uma marca que sabidamente precariza o trabalho, não paga impostos ou degrada o meio ambiente, eu estou sendo conivente com o processo. Claro que o consumo dos pequenos ainda é mais caro, produtos orgânicos, por exemplo, mas ao investir comprando desse pequeno produtor geramos impactos macro na sociedade.

A ideia que vimos aumentando durante a pandemia como “compre do pequeno” ou “compre no seu bairro” sempre foi uma bandeira da economia social e solidária. E essa é uma consciência que começou aumentar não só com as pessoas comuns, mas vemos empresários e empresas também começando a mudar sua atitude.



## E como a divulgação científica pode contribuir com essa mudança estrutural?

**LEANDRO MORAIS** A ciência em si tem um papel fundamental nisso, fazendo ciência em prol da maioria.

O cientista precisa colocar seu esforço em, além de desenvolver aquela área e realizar descobertas, para que sua pesquisa tenha uma ação social e não fique apenas no seu meio, que tenha uma utilidade pública, social e que não privilegie o sistema econômico e de mercado vigente.

Um exemplo é essa busca pela vacina para o COVID-19. Será que essa vacina terá um direcionamento de bem de mercado e o acesso será restrito a quem possa pagar por ela? Ou terá um direcionamento social que independentemente da condição financeira, cor, credo, opção sexual, por exemplo, possa ter acesso a ela?

Acho que todo cientista tem esse papel de rever a ciência de forma crítica, porque ela não está desconectada desse padrão que discutimos aqui, a disponibilização das informações sobre ciência, inclusive.

A ciência, sua evolução e suas descobertas também foram disponibilizadas pela lógica de mercado, ou seja, para quem podia pagar. É claro, que existe o problema de financiamento. Mas o que é possível se fazer, como cientista, é pensar na ciência como coletivo e disponibilizar seus frutos para que todos tenham acesso, para o bem comum.

Por fim, nossa ação aqui na força tarefa é feita, por sua maioria de professores/pesquisadores, de todo os lugares do mundo, dedicando nosso tempo em orientar, construir e reunir uma literatura e arsenal conceitual, teórico e empírico para contribuir para a implementação da Economia Social e Solidária nos governos mundiais, essa é uma das atividades em prol do bem comum que viemos explanando aqui. ■



## Notas Finais

1. Para conferir os dados atualizados da COVID – <https://covid19.who.int/> e <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51718755>
2. “O fenômeno de Bolhas Sociais é conhecido em diversas áreas e pesquisas estão sendo feitas para analisar seu impacto na sociedade. Se caracteriza pela limitação dos indivíduos ao acesso a informações que tem afinidade e a falta de acesso a informações divergentes ou diferentes das de seu interesse.”  
Evangelista, Bruno, Gabriela Batista, and Jaqueline Faria de Oliveira. "Detecção Automática de Bolhas Sociais no Twitter em uma Rede de Usuários de Tecnologia." In *Anais do VII Brazilian Workshop on Social Network Analysis and Mining*. SBC, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/brasnam.2018.3581>
3. Falamos aqui das gerações Y e Z: A geração, conhecida como Y – nascidos entre 1980 a 1995 – presenciou a plena expansão das inovações tecnológicas, o nascimento da internet e o início da mudança na comunicação e na era da informação, estes foram criados com a preocupação pela segurança e pelo excesso de estímulos, suas ambições estão na prosperidade econômica, ou seja, é movida por resultados, desafios e interesses de ascensão rápida.  
Já a geração Z – nascidos entre 1996 a 2000 – nasce em plena era da informação e da tecnologia na palma da mão, essa é uma geração conectada e informatizada 100% do seu tempo, prefere o consumo rápido e facilitado porém com pouca interação social presencial, uma vez que a conectividade supri suas necessidades emocionais. Essa geração não procura o acúmulo de bens, mas valoriza o dinheiro para que este sustente seu padrão e qualidade de vida, buscando, muitas vezes um perfil empreendedor.  
Baby Boomer: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Baby\\_boomer](https://pt.wikipedia.org/wiki/Baby_boomer)  
Geração X: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Gera%C3%A7%C3%A3o\\_X](https://pt.wikipedia.org/wiki/Gera%C3%A7%C3%A3o_X)  
Geração Y: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Gera%C3%A7%C3%A3o\\_Y](https://pt.wikipedia.org/wiki/Gera%C3%A7%C3%A3o_Y)  
Geração Z: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Gera%C3%A7%C3%A3o\\_Z](https://pt.wikipedia.org/wiki/Gera%C3%A7%C3%A3o_Z)
4. Para a lista completa de membros e observadores do UNTFSSSE, vi-site: <http://unsse.org/> – Para mais informações, entre em contato com: Presidente: Vic Van Vuuren (OIT), [vanvuuren@ilo.org](mailto:vanvuuren@ilo.org); Secretaria Técnica: Valentina Verze (OIT), [verze@ilo.org](mailto:verze@ilo.org)
5. Leandro Pereira Morais. Professor Doutor e Pesquisador do Departamento de Economia e Coordenador do Núcleo de Extensão e Pesquisa em Economia Solidária, Criativo e Cidadania (NEPESC) da UNESP – ARARAQUARA, Membro Titular do Conselho Científico Internacional do CIRIEC, Representante do Brasil no OIBESCOOP, Consultor Sênior da OIT nas áreas de Economia Social e Solidária e Cooperação Sul-Sul, Membro Suplente da Força Tarefa das Nações Unidas sobre Economia Social e Solidária. Áreas de Interesse em Pesquisa: Políticas Públicas de Economia Social e Solidária, ODS, Cooperação Sul-Sul e Ecossistema Empreendedor para Economia Social e Solidária.

### Outros materiais:

- Sobre a [Divisão de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável](#)
- [Textos originais](#) sobre a conscientização e contribuição para o corpo de conhecimentos sobre SSE como um meio de implementação dos ODS
- ESS Collective Brain é um espaço interativo virtual que visa enriquecer as atividades da OIT em Economia Social e Solidária (ESS) – <http://ssecollectivebrain.net/?lang=es>
- [Observatório Ibero-Americano](#) de Emprego e Economia Social e Cooperativa



# 39 Surfando as crises globais: segunda onda da COVID-19 e ondas de calor

3 de dezembro de 2020  
Jaqueline Nichi

Revisão: José Felipe Teixeira da Silva Santos  
Edição: Ana de Medeiros Arnt  
Arte: Carolina Frandsen P. Costa

A pandemia do coronavírus causou 1,3 milhões de mortes no mundo até o momento. A poluição atmosférica mata 7 milhões de pessoas todos os anos. Por que a crise climática não é vista como crise?

Semana epidemiológica #49

# 40.043

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
761 óbitos registrados no dia (175.393 ao todo)



A COVID-19 escancarou a vulnerabilidade da globalização e tem sido um experimento não programado sobre os impactos das mudanças do clima. Se por um lado, o confinamento afetou a economia e a sanidade mental, por outro, se revelou benéfica para o meio ambiente. Como resultado involuntário, as medidas de contenção da pandemia ajudaram a melhorar a qualidade do ar, com a redução das emissões de CO<sub>2</sub>, principal gás de efeito estufa (GEE), e dos poluentes tóxicos, especialmente nos centros urbanos.

Segundo a Organização Mundial de Meteorologia [1], o confinamento resultou numa redução de 17% nas emissões de GEE em abril, em comparação com 2019. Entretanto, um estudo da *Nature Climate Change* reportou que a redução nas emissões globais de GEE e de poluentes por causa da pandemia será “insignificante” para alterar o rumo das mudanças climáticas na Terra, levando a uma redução de apenas 0,005°C a 0,01°C na temperatura do planeta.

Esta não é a primeira vez que vivemos um período de redução das emissões de gases poluentes em decorrência de uma diminuição das atividades humanas. Durante a crise financeira de 2008, por exemplo, percebeu-se redução na emissão destes gases. Mas, após esse período, as emissões foram retomadas em níveis ainda maiores em decorrência do esforço econômico de recuperação. Isso só reafirma que as melhorias são efêmeras e pontuais, uma vez que não estão acontecendo transformações sistêmicas, nos processos decisórios, nas estruturas de produção de bens, no modelo de consumo, no uso da terra e na matriz de transportes atuais.



## 5 medidas viáveis para reduzir os impactos do clima e evitar novas pandemias

### Reduzir o desmatamento

Ajuda a conter a perda de biodiversidade, motivo de propagação de doenças infecciosas transmitidas por animais forçados a migrarem para novos habitats porque as florestas onde viviam foram derrubadas



### Repensar nossas práticas agrícolas

Incluindo aquelas que dependem da criação de animais em ambientes fechados, mais suscetíveis a transmissão entre animais e humanos.



### Combater a poluição do ar

Causada pela queima de combustíveis fósseis, minimizando os impactos de infecções respiratórias como o coronavírus.



### Gerar energia a partir de fontes de baixo carbono

Como a solar e eólica, reduzindo a emissão de poluentes atmosféricos responsáveis por problemas de saúde e de mortes prematuras que pressionam os sistemas de saúde



### Fomentar a governança participativa

Com forte atuação dos cientistas para aconselhar os formuladores e os gestores de políticas públicas em respostas baseadas em fatos, e na avaliação de risco

## Por que a crise climática não tem o mesmo apelo da sanitária?

A questão sanitária é vista como crise porque pressupõe a retomada ao estado “normal” após ser superada. Já a questão climática, não alcança esse status porque cresce de forma gradual. Mesmo assim, esta é uma oportunidade de testemunhar um período propício para reavermos a implementação de políticas públicas e o esforço coletivo a fim de descarbonizar a sociedade e a economia.



Essas mudanças vão depender das políticas de recuperação das atividades no pós-pandemia, mas também de um esforço coletivo para garantir sua implementação para ue essa redução não seja apenas temporária. Além disso, apenas mudanças estruturais na economia e nas matrizes de transporte e energia não serão capazes de sustentar reduções em longo prazo porque são oriundas de respostas individuais. Em vez de atitudes tomadas por imposição, como a suspensão de voos e a limitação do uso de carros, é preciso maior conscientização para atingirmos as metas de emissões de GEE.

*Doenças infecciosas são assustadoras porque são imediatas e pessoais, com impacto direto no dia a dia. A mudança climática pode parecer impessoal e distante, com causas difusas. ■*

Para saber mais →

1. World Metereological Organization. *State of the Global Climate* (WMO-No. 1264), 2020. Disponível em: [https://library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=10618](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10618)

**Outros materiais**

- Forster, Piers M., Harriet I. Forster, Mat J. Evans, Matthew J. Gidden, Chris D. Jones, Christoph A. Keller, Robin D. Lamboll et al. Current and future global climate impacts resulting from COVID-19. *Nature Climate Change* 10, no. 10. 913-919, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41558-020-0904-z>

Parte

# 6



## Notas finais

O balanço de um ano convivendo com uma doença sem tratamento, as mortes e nossa vida atravessada pela pandemia e as esperanças pela vacina, sem abandonar a gravidade de nossos atos – em um país que não priorizou a vida. Os atos de acompanhar, escrever, pensar, debater tudo no campo da ciência, para um público externo à comunidade acadêmica: os espaços da divulgação científica em tempos pandêmicos.



# 40 Um ano sem encontrar o tratamento de COVID-19

13 de março de 2021  
Alexandre Borin Pereira

Revisão e edição: Ana de Medeiros Arnt

Um ano atrás a OMS declarou que a COVID-19 passou ao status de pandemia. Desde então, cientistas ao redor do mundo estão em busca de um tratamento específico para essa doença, sem muito sucesso até o momento.

Semana epidemiológica #110

# 71.559

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
1.956 óbitos registrados no dia (277.413 ao todo)

No começo, a principal estratégia de busca utilizada foi o reposicionamento de fármacos. Assim, essa alternativa utiliza remédios já aprovados para uso em certas doenças, e tenta tratar novas doenças com o mesmo remédio. Por serem remédios conhecidos, já existem diversos estudos de como agem no corpo, e quais doses são seguras de serem tomadas. Dessa forma, eles necessitam de menos investimento de tempo e dinheiro para as pesquisas com as novas doenças, como a COVID-19. Contudo, a “pressa” para encontrar uma resposta contra a pandemia provocou a disseminação de algumas informações equivocadas, que acabaram sendo adotadas como verdade absoluta por parte da população.

### Testes *in vitro*

Boa parte dos experimentos iniciais realizados com esses remédios foram feitos em um sistema *in vitro*. Isso significa que os cientistas cultivaram células em pequenas placas e fizeram os testes. Em situações normais, depois que os testes *in vitro* são feitos, os remédios acabam em uma etapa de testes em animais. Esses testes se fazem necessários, pois, diferente de um sistema *in vivo*, ou seja, em um animal, os experimentos em culturas de células são muito controlados e não representam toda a complexidade que um corpo possui. Assim, muitas coisas podem apresentar resultados promissores nos testes com células, mas falham quando testados para os animais.

No contexto da Pandemia, esses remédios de testes de reposicionamento podem pular a etapa de segurança e acabam nos estudos clínicos com humanos. Mas isso é certo? Sim! Pois já se conhecia a relação de segurança do remédio e suas interações no organismo. O que não sabíamos era se funcionavam para COVID-19 (*afinal, a doença nem existia...*).

Dois grandes estudos clínicos foram realizados, o *SOLIDARITY*, organizado pela OMS e o *RECOVERY*, organizado pela Universidade de Oxford. Entretanto, foram nesses estudos clínicos, realizados com milhares de pessoas, que os resultados mostraram que a maioria dos remédios falharam.

## Um pouco de calma, antes de sair tomando remédio nunca fez mal a ninguém...

Mas por que não podemos tomar esses remédios, ao passo que eles constam na bula como seguros, mesmo sem um efeito comprovado? Primeiro que ser seguro não quer dizer “de qualquer jeito” e “tomando enquanto eu estiver com vontade ou a pandemia durar” (o que acabar primeiro).

Segundo que mesmo aqueles aprovados e vendidos em farmácias possuem uma dose e um tempo certo de administração. Por exemplo, você já reparou que todo remédio possui uma bula que relata efeitos adversos que podem ser simples, ou até mesmo muito graves?

Já existem relatos de pessoas que tiveram problemas de saúde decorrente do uso profilático de remédios sem prescrição médica, como por exemplo **ivermectina** e **cloroquina**. Em uma entrevista dada ao Jornal “O Globo”, o médico hepatologista Paulo Bittencourt informou que 27% das hepatites agudas graves ou fulminantes são de origem de medicamentos.

Além disso, outros problemas podem surgir, como por exemplo a falta desses remédios para quem realmente precisa tomar. Assim, cria-se uma falsa sensação de segurança, e as pessoas param de adotar medidas que realmente funcionam para o enfrentamento da pandemia, como uso de máscaras e distanciamento social. E também, investir em um remédio que não funciona significa que o dinheiro disponível para o combate a pandemia está sendo mal-gasto.

Abaixo, preparamos uma lista com as principais tentativas de tratamento utilizadas durante esse primeiro ano de pandemia:

### Hidroxicloroquina e Cloroquina

A dupla de remédios mais comentada em 2020, e também uma das mais pesquisadas. São remédios desenvolvidos para o tratamento de malária e algumas doenças inflamatórias, como artrite reumatóide e lupus. Tudo começou com um estudo *in vitro* na China e um estudo clínico na França, que in-

dicavam que o remédio reduzia a carga viral e também sintomas graves em pacientes com COVID-19. Esses estudos deram esperança para que outras pessoas pesquisassem mais.

Todavia, o problema é que em outras células, o vírus realiza a infecção e a entrada por um sistema diferente daquele que foi observado na China. No corpo humano, o vírus pode usar ambas as formas de infecção e entrada nas células, e por isso esses remédios não funcionam!

Atualmente, esses remédios são contraindicados pela Organização Mundial da Saúde.

## Ivermectina

Esta segue polêmica! A ivermectina é remédio aprovado para uso no tratamento de parasitas em humanos, e dependendo da dose ela é dada até para pets. A história da ivermectina e a COVID-19 começou com um estudo realizado na Austrália em meados de abril de 2020, que demonstrou que a ivermectina tinha ação em culturas de células. Depois, esse estudo foi refutado por outros, já que as doses necessárias eram mais altas que a faixa de segurança do remédio para o tratamento no corpo humano.

## Remdesivir

Remédio criado para o tratamento de Ebola e de Hepatite C. Ele é um antiviral que age no processo de produção de novos vírus, se ligando a molécula de RNA que está sendo produzida nas células infectadas. Em outubro de 2020 a FDA (organização americana de administração de remédios e comidas) aprovou seu uso emergencial em adultos e crianças com mais de 12 anos que estão internadas com COVID-19. Os resultados de estudos clínicos mostram que ele pode reduzir o tempo de internação dessas pessoas.

Mas esse não é aquele que a Anvisa liberou ontem mesmo? Sim, no dia 12 de março de 2021 a ANVISA aprovou o uso de Remdesivir em pacientes hospitalizados acima de 12 anos com necessidade de oxigênio. Logo mais teremos atualização sobre este tópico.

## Lopinavir e Ritonavir

Essa dupla de remédios foi aprovada como tratamento para HIV, e algumas pesquisas mostraram que eles também poderiam agir atrapalhando a multiplicação do coronavírus dentro de células. No entanto, os estudos clínicos foram desanimadores e a OMS suspendeu novos estudos com esses remédios em Julho de 2020. Todavia, ainda está sendo pesquisado se a combinação desses remédios com outros, algo como um coquetel, podem ajudar a reduzir a gravidade da doença. Mas, o NIH (Instituto Nacional de Saúde dos EUA) não recomenda o uso desses medicamentos.

## Azitromicina

Azitromicina é um antibiótico utilizado para tratar doenças causadas por bactérias. Por possuir uma ação anti-inflamatória, ele passou a ser considerado como um candidato para estudos clínicos que observavam se como esse remédio poderia reduzir os sintomas dos pacientes. Contudo, em dezembro de 2020 comprovou-se que pacientes que usaram esse remédio não tiveram nenhuma melhora significativa em relação a pacientes que não tomaram esse remédio. Além disso, vale lembrar que o uso descontrolado de antibióticos pode ocasionar o surgimento de bactérias super-resistentes a tratamentos, e ninguém quer sair de uma pandemia de vírus e entrar numa era de superbactérias, não é mesmo?

## Dexametasona

Um das principais formas de minimizar o quadro de gravidade de um paciente é através da minimização dos sintomas. Assim, os corticosteróides estão sendo utilizados como remédios para reduzir a resposta do sistema imune ao vírus, que chamamos de “tempestade de citocinas”. As citocinas são pequenas moléculas do nosso próprio corpo, e que aumentam a resposta do sistema imune. Todavia, quando temos uma quantidade muito grande dessas moléculas, como uma tempestade, elas podem acionar uma resposta tão grande do

nosso sistema imune que resultam na danificação de diversos órgãos, dentre eles o pulmão.

A dexametasona é um desses remédios capazes de reduzir a inflamação e a resposta do sistema imune, além de ser um remédio barato. No entanto, sempre importante ressaltar que o NIH recomenda o uso de dexametasona **em pacientes hospitalizados**. Essa recomendação se dá a partir dos resultados obtidos no estudo *RECOVERY*, em que 6 mil pacientes hospitalizados foram divididos no grupo tratado com procedimentos “padrão” ou com dexametasona, e aqueles que receberam dexametasona tiveram uma melhora maior do que a do grupo “padrão”.

## Interferon

Os interferons são proteínas que nosso sistema imune produz naturalmente. Ao encontrar um vírus, o corpo produz Interferons do tipo beta. Além da produção natural, também existem tratamentos em que os médicos receitam a administração dessas proteínas aos pacientes. O tratamento com essas moléculas procura estimular uma resposta do sistema imune, ativando as células para que elas combatam a infecção, e dessa forma reduzem as chances de agravamento da doença.

## Colchicina

Remédio utilizado no tratamento de gota e testado por pesquisadores da USP de Ribeirão Preto e por pesquisadores da Inglaterra. Ela demonstrou resultados promissores em reduzir a quantidade de pessoas que precisam ir para hospitais, mas ainda não se sabe como ela ajuda no tempo, no controle da gravidade da doença e na redução de sintomas.

Os pesquisadores da USP acreditam que ela ajuda principalmente a reduzir a inflamação do pulmão, e que isso está relacionado com a redução no tempo de sintomas de pacientes com as formas moderada e grave da doença. Na Inglaterra, um novo estudo clínico será feito com pacientes no início da infecção por COVID-19.

## Terapia com soro e plasma convalescente

O sangue de pacientes que já tiveram COVID-19 está repleto de anticorpos que o sistema imune dessa pessoa produziu como resposta à doença. O soro é a parte do sangue em que ficam esses anticorpos, e é possível coletar essa parte e dar para pacientes que ainda estão em tratamento. Isso acontece também quando alguém precisa tomar um soro para a picada de uma cobra, por exemplo.

Um estudo, publicado em Janeiro de 2021, mostra que pacientes que receberam o soro em até 3 dias depois de começar a sentir os sintomas tiveram uma chance 48% menor de desenvolver um quadro severo de COVID, quando comparado com pacientes que não receberam soro.

Dessa forma, o FDA autorizou de forma emergencial o uso de soro de pacientes para tratamento de COVID-19 em Agosto de 2020. Aqui no Brasil, o Instituto Butantan já pediu a autorização da ANVISA para começar a disponibilizar soro e plasma para o tratamento da COVID-19 no país.

## Por fim, e o desenvolvimento de novos remédios?

E porque não começar a falar sobre o desenvolvimento de novos remédios, que sejam específicos para a COVID-19? Graças à ciência de base, que estudou os mecanismos de infecção e a biologia do vírus, agora podemos desenvolver remédios que funcionem efetivamente contra a COVID-19. Em suma, nos resta esperar os resultados de várias pesquisas que ainda estão sendo desenvolvidas! ■

Para saber mais →

#### Notícias sobre tratamentos e reposicionamento:

- Amigo, Inácio. Estudo sugere que pessoas em “tratamento precoce” tiveram taxas mais altas de infecção por covid-19 em Manaus. *El País*, 2021. Disponível em: <https://brasil.el-pais.com/brasil/2021-02-26/estudo-sugere-que-pessoas-em-tratamento-precoce-tiveram-taxas-mais-altas-de-infeccao-por-covid-19-em-manaus.html>
- Bechara, Vitoria. 46 entidades médicas brasileiras emitem manifesto e reforçam uso de máscara. *Saúde UOL*, 2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/redacao/2021/02/28/45-entidades-medicas-brasileiras-emitem-manifesto-e-reforcaram-uso-de-mascara.htm>
- Coraccini, Raphael. OMS: Hidroxicloroquina não funciona contra Covid-19 e pode causar efeito adverso. *CNN*, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2021/03/02/oms-cloroquina-nao-funciona-contr-a-covid-19-e-pode-causar-efeitos-adversos>
- Gallagher, James. Coronavirus cure: What progress are we making on treatments? *BBC*. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/health-52354520>
- Harvard Health Publishing. *Treatments for COVID-19: What helps, what doesn't, and what's in the pipeline*. 2021. Disponível em: <https://www.health.harvard.edu/diseases-and-conditions/treatments-for-covid-19>
- Lalwani P, Salgado BB, Filho IVP, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence and associated factors in Manaus, Brazil: baseline results from the DETECTCoV-19 cohort study. *International Journal of Infectious Diseases* : IJID : Official Publication of the International Society for Infectious Diseases. Sep;110:141-150, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.07.017>
- Tatsch, Constança. Médicos alertam sobre uso de ivermectina contra Covid-19, após suspeita de paciente com hepatite aguda. *O Globo*, 2021. Disponível: <https://oglobo.globo.com/sociedade/coronavirus/medicos-alertam-sobre-uso-de-ivermectina-contr-a-covid-19-apos-suspeita-de-paciente-com-hepatite-aguda-24877414>
- Zimmer, Carl; Wu, Katherine, Corum, Jonatham. Coronavirus Drug and Treatment Tracker. *New York Times*, 2021. Disponível em: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/science/coronavirus-drugs-treatments.html#remdesivir>

### Ensaio Clínico Mundial da OMS

- WHO Solidarity trial consortium. Repurposed antiviral drugs for COVID-19 –interim WHO SOLIDARITY trial results, *New England Journal of Medicine*, 2021 doi: [10.1056/NEJMoa2023184](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2023184)

### Hidroxicloroquina e Cloroquina

- *Antiviral Therapy | COVID-19 Treatment Guidelines*. Disponível em: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/antiviral-therapy/>
- Chade, Jamil. OMS: cloroquina não funciona e orçamento investido deve ser redirecionado. *UOL*, 2021. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/colunas/jamil-chade/2021/03/01/oms-cloroquina-nao-funciona-e-orcamento-investido-deve-ser-redirecionado.htm>
- NIH. *Chloroquine or Hydroxychloroquine | COVID-19 Treatment Guidelines*, 2021. Disponível em: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/antiviral-therapy/chloroquine-or-hydroxychloroquine-with-or-without-azithromycin/>
- Hoffmann, M., Mösbauer, K., Hofmann-Winkler, H. et al. Chloroquine does not inhibit infection of human lung cells with SARS-CoV-2. *Nature* 585, 588-590, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2575-3>
- WHO. 4 July 2020 News release WHO discontinues hydroxychloroquine and lopinavir/ritonavir treatment arms for COVID-19, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/04-07-2020-who-discontinues-hydroxychloroquine-and-lopinavir-ritonavir-treatment-arms-for-covid-19>

### Ivermectina

- Caly L, Druce JD, Catton MG, Jans DA, Wagstaff KM. The FDA-approved drug ivermectin inhibits the replication of SARS-CoV-2 in vitro. *Antiviral Res.* Jun;178:104787, 2020. Disponível em: doi: <https://10.1016/j.antiviral.2020.104787>

### Remdesivir

- Kocic, G., Hillen, H.S., Tegunov, D. et al. Mechanism of SARS-CoV-2 polymerase stalling by remdesivir. *Nat Commun* 12, 279, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20542-0>

### Lopinavir e Ritonavir

- Beigel, John H, Tomashek, Kay M., ... and Lane, C. Remdesivir for the Treatment of Covid-19 – Final Report | *NEJM*, 2020. Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2007764>

- Jucá, Beatriz. Anvisa aprova uso de remdesivir contra covid-19 e diz que remédio reduz tempo de hospitalização. *El País*, 2021. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2021-03-12/anvisa-aprova-uso-de-remdesivir-contra-covid-19-e-diz-que-medicamento-reduz-tempo-de-hospitalizacao.html>
- NIH. *Lopinavir/Ritonavir and Other HIV Protease Inhibitors | COVID-19 Treatment Guidelines*, 2021. Disponível em: <https://www.covid19treatmentguidelines.nih.gov/antiviral-the-rapy/lopinavir-ritonavir-and-other-hiv-protease-inhibitors/>

#### **Azitromicina**

- *Azithromycin in Hospitalized Patients with COVID-19 (RECOVERY): a randomized, controlled, open-label, platform trial*. Disponível em: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.12.10.20245944v1>
- Horby, Peter W, Roddick, Alistair, ..., Landray, Martin J, RECOVERY Collaborative Group Azithromycin in Hospitalized Patients with COVID-19 (RECOVERY): a randomized, controlled, open-label, platform trial, *medRxiv*, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1101/2020.12.10.20245944>
- RECOVERY trial. RECOVERY trial finds no benefit from azithromycin in patients hospitalized with COVID-19. *RECOVERY Trial*. Disponível em: <https://www.recoverytrial.net/news/recovery-trial-finds-no-benefit-from-azithromycin-in-patients-hospitalised-with-covid-19>

#### **Dexametasona**

- Águas, R., Mahdi, A., Shretta, R. et al. Potential health and economic impacts of dexamethasone treatment for patients with COVID-19. *Nat Commun* 12, 915, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21134-2>

#### **Colchicina**

- CREPI, Giovanna. Estudo avalia eficácia da colchicina contra a covid-19 e hidroxicloroquina não faz parte da análise, *Jornal da USP*, 2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/estudo-avalia-eficacia-da-colchicina-contra-a-covid-19-e-hidroxicloroquina-nao-faz-parte-da-analise/>
- Reuters, Second UK trial to study gout drug colchicine as COVID-19 treatment, *Reuters*, 2021. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-health-coronavirus-britain-treatment/second-uk-trial-to-study-gout-drug-colchicine-as-covid-19-treatment-idUSKBN2AV1G8>



# 41 Não é um número

11 de março de 2021

Ana de Medeiros Arnt, Graciele Almeida de Oliveira, Érica Marisa Moreira Carneiro, Jaqueline Nichi, José Felipe Teixeira da Silva Santos, Maurílio Bonora Junior e Carolina Frandsen P. da Costa.

Arte: Carolina Frandsen P. da Costa.

trezentos e sessenta e quatro.  
duas mil trezentas e quarenta e nove.  
duzentos e setenta mil seiscentos e cinquenta e seis.  
nove milhões oitocentos e noventa e seis mil setecentas e vinte e sete.  
dois milhões, trezentos e quatorze mil e cinquenta e nove.

#nãoéumnúmero

\*hashtag do Memorial Inumeráveis

Semana epidemiológica #110

# 69.644

Média móvel de novos casos no Brasil, na ocasião de publicação deste texto  
2.195 óbitos registrados no dia (273.335 ao todo)

Estes são os dados relacionados à COVID-19 de ontem. 10 de março. Um dia antes do anúncio oficial da OMS de que vivíamos uma pandemia. Neste dia, vivenciamos 2.349 óbitos oficiais de COVID-19 no Brasil - o pior número desde o início da crise sanitária. No total, 270.656 óbitos “acumulados”. Aplicamos apenas 9.896.727 doses de vacinas, CoronaVac ou Astrazeneca.

Vidas protegidas, vidas salvas, vidas perdidas. 270.656 pessoas.

Vocês ainda se chocam? Se solidarizam? Se importam?

270.656 brasileiros, em 213 milhões. Cerca de 0,13% da população. Parece tão pouco quando mudamos o jeito de apresentar os dados, não?

Quem tomou as duas doses das vacinas respira mais aliviado junto a 2.314.059 pessoas. Elas representam 1,01% das pessoas protegidas contra COVID-19. Ou seja, apresentam uma chance muito ínfima de se contaminar e, se contaminadas, chances próximas de zero de apresentarem quadros severos de COVID-19.

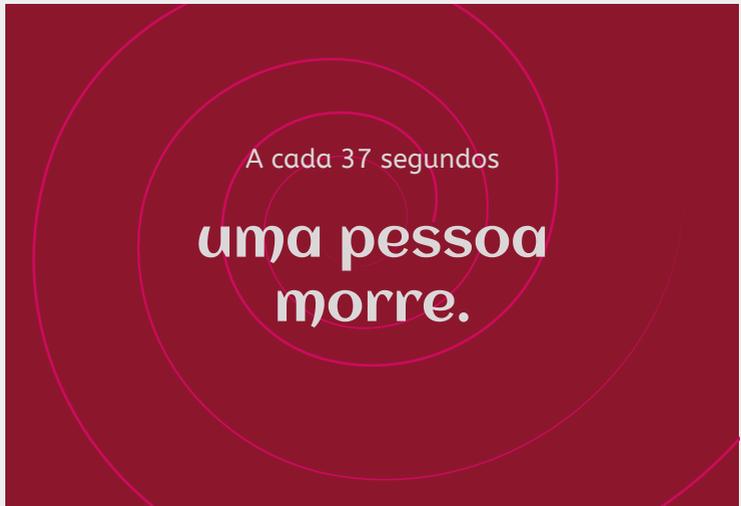
Sim, a Ciência salva vidas. Mas a ciência que salva vidas é a mesma que precisa receber investimentos que serão usados tanto na formação de pessoas em graduação, pós-graduação e pesquisadores, quanto em laboratórios, compra de insumos, financiamento de recursos para a realização de pesquisa e formulação de produtos em tempos de crise (como o que vivemos agora).

### A ciência não se fecha em si mesma.

Salva-se vida disponibilizando estes conhecimentos, produtos e informação, à população. E nesse processo, políticas públicas voltadas à ciência e sua gestão efetiva são primordiais. Isso significa que, especialmente em tempos de crise, a negociação deve ser rápida, eficiente e de forma a priorizar vidas.

Não há pausa para respirar - temos brasileiros sem oxigênio em hospitais. Não deveria existir pausa para debater o

país de origem da vacina. Importa a validação científica, segurança dos dados, a compra de insumos, a estruturação de transferências de tecnologias e fabricação das vacinas. Não há tempo para ofertar tratamentos ineficazes e/ou perigosos, ludibriando pessoas vulneráveis a um discurso de medo.



A cada pausa para conjecturar se deve-se ou não comprar e fabricar vacinas, pessoas morrem. A cada pausa para conjecturar se deve fechar ou não as ruas com severidade, pessoas morrem. A cada pausa entre *slides* de coletivas, anunciando novas cores no painel dos estados, pessoas morrem. A cada hesitação àquilo que a Ciência já avaliou, testou e validou, pessoas morrem.

Ao final deste dia, no nosso país, após um ano do anúncio oficial decretando uma pandemia pela Organização Mundial da Saúde, provavelmente perderemos mais do que 2 mil pessoas, amigos, parentes, pessoas que são queridas por outras e, acima de tudo, brasileiros.

Ainda que vacinando, seguimos morrendo - não por que as vacinas não funcionam. Mas por vacinarmos lentamente demais.

## Por agirmos demasiadamente caóticos...

A ciência, em parceria com a divulgação científica, tem o potencial de salvar vidas e vêm lutando para que todos compreendam vários aspectos relacionados à pandemia. Como isto acontece em sua relevância mais mundana. Mas só conhecer não basta. São necessárias ações amplas que incluam o Estado com políticas públicas eficazes e a nós mesmos. Saber é ferramenta para usarmos na sociedade, em nossa vida cotidiana. É base para pensarmos e agirmos frente às problemáticas do mundo.

A **ciência** nos dá respostas, a **divulgação científica** torna o conhecimento acessível a **todos**.

**Juntas, têm o potencial de salvar vidas.**



No entanto, só a **prática rotineira** e aplicada, de políticas coerentes, assertivas e cientificamente embasadas, em todos os setores da sociedade, especialmente na gestão de políticas públicas, possibilita **transformar o conhecimento** em “**vidas não perdidas**”, todos os dias.

A ciência nos dá respostas, a divulgação científica torna o conhecimento acessível a todos. Juntas, têm o potencial de salvar vidas. No entanto, só a prática rotineira e aplicada, de

políticas coerentes, assertivas e cientificamente embasadas, em todos os setores da sociedade, especialmente na gestão de políticas públicas, possibilita transformar o *conhecimento* em “vidas não perdidas”, todos os dias.

E nós, do Blogs de Ciência da Unicamp, estudamos todos os dias, analisamos dados, todos os dias, contamos vidas e mortes, todos os dias, sentimos cada uma delas, todos os dias, e em luto e em luta, seguimos e seguiremos - tal como o prometido desde o início de tudo isto - com e por todos os que seguem aqui e todos os que partiram deixando familiares, amigos, colegas, companheiros:



**Nota dos editores:** Este texto foi publicado ao completar um ano de pandemia de COVID-19, de acordo com a data anunciada pela OMS. A data de 11 de março de 2021 foi eleita como a última data de textos para este livro, exatamente por estarmos organizando *um giro de divulgação científica sobre a COVID-19 no Blogs Unicamp*, isto é, um ano inteiro sob a égide desta crise sanitária, no mundo. Ainda enfrentaríamos o pior momento da pandemia, com o colapso do sistema hospitalar no país inteiro. Já tínhamos enfrentado o colapso, por duas vezes, em Manaus, sendo que a segunda vez por falta de oxigênio nos hospitais. Caso que nunca, jamais, em momento algum, devemos esquecer na história do nosso país: brasileiros morreram sem ar por negligência logística de governantes, em uma crise sanitária por doença respiratória.

# Glossário de Termos-Chave

Elaborado por Maurílio Bonora Junior, Marlene Ribeiro Amorim e Ana de Medeiros Arnt

**Anticorpo** → Famoso componente do sistema imunológico, os anticorpos são um grupo de proteínas com diversas funções relacionadas à defesa do nosso corpo. Podendo ser de diferentes tipos e formas, no campo de uma infecção viral (como é o caso da COVID-19), a principal forma de atuação dos anticorpos vai ser a Neutralização, isso é, a ligação dos anticorpos à proteínas do vírus (como a *Spike*), impedindo essas proteínas de se ligarem a receptores nas nossas células (como o ACE2). Consequentemente, com esse impedimento o vírus não consegue infectar nossas células e se multiplicar.

**Assintomático** → É a pessoa que, ao contrair uma infecção, não desenvolve quaisquer sintomas, mas ainda assim possui o agente patológico em seu corpo (como uma bactéria ou vírus), e dessa forma é capaz de transmitir-lo para outras pessoas de forma silenciosa.

O grande problema desse tipo de caso é como tal indivíduo não sabe que está doente, ele não procura fazer algum teste de diagnóstico e continua sua vida normalmente, trabalhando, indo ao mercado, academia, farmácia, shopping, festas, o que aumenta muito as chances de novas pessoas se contaminarem.

No caso específico da COVID-19, especula-se que o nível de infectados em alguns países como o Brasil seja muito mais alto do que o divulgado, mas por boa parte desses serem assintomáticos (ou possuírem sintomas muito brandos e dificilmente perceptíveis), eles estão escapando dos testes e das autoridades de saúde e assim contaminando mais pessoas, mesmo sem ter essa intenção. Especula-se isso pela porcentagem do número de mortes aqui ser muito mais alta do que no resto do mundo, o que indica que muitos casos assintomáticos não estão sendo testados e contabilizados.

**Contágio** → Nada mais é do que a transmissão de um patógeno de um organismo para outro. E nós estamos incluídos nisso. Essa transmissão pode ocorrer pelo ar como a gripe comum e a COVID-19, pela água, solo, sangue (como o HIV), por alimentos (em geral contaminados por água e solo), e até por outros animais, como a Dengue, Zika e Chikungunya.

Especificamente, o "contágio" é a chamada transmissão direta do patógeno, que pode acontecer de duas formas: imediata e mediada. Na primeira há o contato direto do organismo infectado com o organismo não infectado, pelo toque, e isso leva a transmissão da doença. No segundo caso, o patógeno é transmitido via gotículas de saliva que ficam no ar e podem ser respiradas por outro organismo (não-infectado), que acaba se contaminando.

Por fim, a transmissão indireta é aquela que usa quaisquer outros meios inanimados (como o solo, água, alimentos e fômites) e animados (como os pernilongos no caso da Dengue). Os fômites são quaisquer objetos inanimados (maçaneta, celular, chave, interruptor, talher, etc) que é capaz de reter e transportar patógenos (como vírus e bactérias), de um indivíduo para outro. Por isso é de suma importância lavar as mãos e não tocar o rosto quando se está em condições de epidemias e pandemias, pois caso toque em um fômite e depois em alguma mucosa do rosto (olhos, boca, nariz) o vírus que estava nele acaba passando para o organismo.

**Fibrose** → É um processo fisiológico, muitas vezes vinculado ao processo de cicatrização interna de um ferimento, que leva a formação de um tecido diferente daquele que havia ali anteriormente. Exemplificando: quando nos cortamos, muitas vezes ficamos com uma cicatriz no lugar daquele corte se ele for muito fundo. Essa cicatriz, em geral não tem nem a cor nem textura da pele que existia ali antes. Isso acontece porque durante o processo de cicatrização houve um acúmulo de fibras de colágeno, que alterou a composição daquele tecido. Dessa forma, ao invés de ter sido produzido um epitélio (o tecido da pele), acaba se formando um tecido conjuntivo (um tipo de tecido mais “fibroso”, justamente por conter mais fibras de colágeno).

**Imunidade de Rebanho** → A imunidade de rebanho (ou imunidade coletiva) acontece quando uma grande porcentagem da população já está imune a um patógeno. Isso impede que pessoas infectadas contaminem pessoas não infectadas, simplesmente por esse indivíduo infectado estar rodeado (ou em um rebanho) de pessoas imunes que não são capazes de transmitir mais o patógeno, diminuindo a circulação deste dentro daquela população.

Esse tipo de imunidade, ou resistência à infecção, pode ser atingida de duas formas:

- via vacinação em massa da população
- via a infecção natural das pessoas pelo patógeno (acompanhado de um custo altíssimo de vidas perdidas).

Esse tipo de imunidade é muito importante para aquelas pessoas que não podem receber a vacina, por exemplo para indivíduos alérgicos à algum componente da vacina, pois a população vacinada (e dessa forma, imunizada contra o patógeno), serve como barreira que impede a transmissão e infecção do vírus nessas pessoas que não estão imunizadas. Contudo, como dito anteriormente, esse tipo de imunidade só acontece quando uma grande parte da população está imunizada (aproximadamente 95%).

**Imunização** → É o efeito ou ato de gerar uma imunidade de longa duração contra uma doença infecciosa. Uma pessoa imunizada é aquela que possui anticorpos e células de memória que permitem que tal pessoa consiga combater mais facilmente uma infecção ao entrar em contato com ela uma segunda vez.

Há duas formas de se ocorrer a imunização: naturalmente, quando alguém adquire uma gripe ou outra doença infecciosa do ambiente, e artificialmente, via vacinas. Em ambas as situações, o sistema imune da pessoa trabalha para combater o patógeno ao mesmo tempo que estimula a formação de células de memória e anticorpos, um processo demorado que leva aproximadamente 10-12 dias. Nesse primeiro contato o corpo não se beneficiará dessas células de memória e anticorpos pois, em geral, 12 dias é o suficiente para o sistema imune combater uma infecção.

Contudo, em um segundo contato, essas células e anticorpos serão de grande importância, visto que eles auxiliam no combate ao patógeno, tornando todo o processo muito mais rápido e eficiente. É por causa disso que muitas vezes somos afetados por uma doença uma única vez e nunca mais, como a catapora.

**Imunização Cruzada** → Também chamado de imunidade cruzada ou reação cruzada.

É o processo que acontece quando um anticorpo produzido contra uma parte X de um patógeno, acaba se ligando a essa mesma parte em outro patógeno, diferente do primeiro mas ainda assim geneticamente parecido com ele. Dessa forma, o combate a esse segunda patógeno se dá de forma mais rápida e eficiente, pois além de montar uma resposta imune própria para esse segundo patógeno, ainda há os anticorpos prévios, que auxiliam no combate a ele.

Esse fenômeno acontece, por exemplo, com os vírus do gênero betacoronavírus: os coronavírus humanos (HCoV) e o SARS-CoV-1. Alguns artigos demonstraram um certo nível de imunidade cruzada entre esses vírus e o SARS-CoV-2, causador da COVID-19.

**Infecção** → É o processo que envolve a entrada, desenvolvimento e multiplicação de agentes infecciosos/patógenos (em sua maioria microorganismos vivos) no corpo de algum animal. Esses agentes infecciosos podem ser bactérias, vírus, protozoários e fungos. Quando a infecção gera manifestações clínicas, os chamados sintomas, ela é chamada de Doença Infecciosa.

Em uma infecção, as células do sistema imune e vários componentes do plasma sanguíneo agem em conjunto para combater o patógeno, o que muitas vezes leva a formação de pus, que nada mais é do que o resto de células imunes mortas.

É importante não confundir infecção com inflamação. A infecção é causada especificamente por agentes biológicos vivos, enquanto a inflamação é a resposta imune do corpo contra algum agente, seja físico (como o corte de uma faca, o espinho de uma flor ou a torção de um tornozelo), químico (como um veneno ou toxina) ou biológico (aquí entram os agentes infecciosos). Em outras palavras, toda a infecção ocorre junto de uma inflamação, mas nem toda inflamação ocorre por causa de uma infecção.

**Período ou Fase de Incubação** → Intervalo de tempo entre a infecção do corpo pelo patógeno até o começo da apresentação dos sintomas clínicos da doença.

**Período ou Fase Infecciosa** → Intervalo de tempo em que o organismo é capaz de transmitir o patógeno para outros organismos, de forma direta ou indireta, e para o ambiente. Não coincide necessariamente com a fase sintomática, pois os sintomas podem aparecer só dias depois que a pessoa já está infectada e transmitindo o patógeno. Pode terminar um pouco antes do fim da fase sintomática.

**Período ou Fase Pré-sintomática** → Intervalo de tempo em que o organismo já está infectado com o patógeno, já é capaz de transmiti-lo para outros organismo ou o ambiente, contudo, não está apresentando sintomas ainda.

**Proteína ACE2** → Também chamada de ECA2, é uma sigla para Enzima Conversora de Angiotensina 2, sendo na prática um receptor na membrana das nossas células que reconhece um hormônio (a angiotensina 2) e transforma ele em outra molécula. Referente a COVID-19, essa proteína ACE2 é utilizada como porta de entrada do SARS-CoV-2, estando presente em diversos tipos de células no nosso organismo.

**Proteína Spike** → Também chamada de espícula ou espinho, é a proteína que dá a “carinha” dos coronavírus como um todo, criando a aparência de uma coroa nestes. No SARS-CoV-2, é a proteína utilizada como chave para entrar nas nossas células, sendo reconhecida pela proteína ACE2. Muitas das vacinas focaram em apresentar essa proteína ao nosso sistema imunológico para desenvolvermos uma resposta imune prévia contra o SARS-CoV-2.

**Sintomático** → É a pessoa que entrou em contato com um patógeno (bactéria, fungo, protozoário, vírus) e desenvolveu os sintomas da doença. Quanto mais diferentes e específicos os sintomas, mais simples dos casos serem localizados, testados e contabilizados no número total de infectados para a doença. Já se os sintomas não são tão específicos, o rastreio e diagnóstico se torna mais complicado.

Especificamente para a COVID-19, os principais sintomas são: febre (que pode estar ausente em alguns casos), tosse seca e cansaço. Além destes, outros sintomas que também podem aparecer são: dor de garganta e de cabeça, perda de paladar e olfato, diarreia, coriza, conjuntivite, erupção cutânea na pele e descoloração dos dedos das mãos ou dos pés. 20% dos casos pode desenvolver a forma séria da doença, que leva à dificuldade de respirar, falta de ar, insuficiência pulmonar, choque séptico, falência de órgãos e risco de morte.

**Trombose** → Formação de coágulos que entopem um vaso sanguíneo e impede a circulação do sangue por ali. Esses coágulos nada mais são do que a forma sólida do sangue, formado pelos seus componentes sólidos (principalmente as plaquetas e hemácias).

**Variantes** → Variantes de Interesse (VOI), é um termo destinado àquelas variantes de SARS-CoV-2 que possuem mutações as quais podem afetar a transmissão, o diagnóstico, métodos terapêuticos já conhecidos como a terapia com anticorpos monoclonais, e escapar da resposta imune. Pode ser responsável pelo aumento de casos em uma região, mas tem uma prevalência limitada nos países.

Variante de Preocupação (VOC), é um termo destinado àquelas variantes de SARS-CoV-2 cujas mutações já foram estudadas cientificamente, havendo evidências do aumento da transmissibilidade do vírus, do aumento do número de hospitalizações e óbitos, da redução significativa da neutralização de anticorpos gerados por infecção prévia ou vacinação, e redução da efetividade de tratamentos e vacinas. Pode não ser detectada em testes diagnósticos, sendo necessário alguns ajustes. As VOCs se espalham mais facilmente e podem se tornar prevalentes em regiões e países inteiros.

No presente momento, existem quatro Variantes de Preocupação: Alfa (surgida no Reino Unido), Beta (surgida na África do Sul), Gama (surgida em Manaus, no Brasil) e Delta (surgida na Índia).

**Referências:**

- CDC. *SARS-CoV-2 Variant Classifications and Definitions*. 2021. Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/variants/variant-info.html#Concern>
- WHO. *Tracking SARS-CoV-2 variants*. Disponível em: <https://www.who.int/en/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants/>

# Sobre os autores

## Alexandre Borin Pereira

\* [Lattes](#)

Alexandre Borin, biólogo, Mestrando em Imunologia pelo programa de Genética e Biologia Molecular da Unicamp em parceria com o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (CNPEM).

## Alessandro dos Santos Farias

\* [Lattes](#)

Biólogo, Livre Docente em Imunologia. Chefe do Departamento de Genética, Evolução, Microbiologia e Imunologia da UNICAMP e um dos Fundadores da Força-Tarefa contra a COVID-19 da UNICAMP.

## Ana De Medeiros Arnt

\* [Lattes](#)

É Bióloga, Mestra e Doutora em Educação. Professora do Departamento de Genética, Evolução, Microbiologia e Imunologia, do Instituto de Biologia (DGEMI/IB). Coordena o Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie) e o Grupo de Pesquisa Cultura, Educação e Divulgação Científicas (CEDiCiências). Participa do Experimental Medicine Research Cluster (EMRC).

## Carolina Frandsen Pereira da Costa

\* [Lattes](#) | \* [Portfólio](#)

Designer digital e ilustradora. Doutora em Biologia Tecidual, graduada em Ciências Biológicas. Faz parte do projeto Blogs de Ciência da Unicamp desde 2016.

## Cesar Augusto Gomes

\* [Lattes](#)

Graduação em Letras - Língua Portuguesa e suas Literaturas; Pós-Graduação *Latu Sensu* - Especialização em Educomunicação e Midialogia; Mestrando em Divulgação Científica e Cultural.

## Cynthia Vasconcelos de Almeida

\* [Lattes](#)

Cynthia Vasconcelos de Almeida, atualmente aluna da licenciatura em Química (Unicamp), é técnica em Química formada pela ETECAP, cursou o ProfIS

(Unicamp), participou do PIBID desenvolvido no Instituto de Química - Unicamp, além disso participa do projeto de divulgação científica e ensino, Sa-laV.

### **Dayane Fumiyo Tokojima Machado**

\* [Lattes](#)

É Mestra em Divulgação Científica e Cultural pelo Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Atualmente, é Doutoranda em Política Científica e Tecnológica, também na Unicamp, e o foco da sua pesquisa envolve desinformação sobre vacinas no contexto da pandemia de COVID-19.

### **Davi Gustavo de Carvalho**

\* [Lattes](#)

Cientista social e Doutorando em Ciência Política na Unicamp, com estágio doutoral no *Center for Brain, Biology and Behavior* - CB3 da Universidade de Nebraska-Lincoln, EUA. Acha que os sapiens precisam estudar a si mesmos mais a fundo, pois se compreendem muito mal. Adora cachorros, mas acha os felinos os bichos mais majestosos da Terra.

### **Érica Mariosa Moreira Carneiro**

\* [Lattes](#)

Graduada em Relações Públicas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2003), pós-graduada em Jornalismo Científico pelo Labjor/Unicamp, Mestra em Divulgação Científica e Cultural pelo Labjor/Unicamp e Doutoranda em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática pelo PE-CIM/Unicamp. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie) e do Cultura, Educação e Divulgação Científicas (CEDiCiências).

### **Eduardo Akiro Sato**

\* [Lattes](#)

É Bacharel (2014) e Mestre (2016) em Física pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Entusiasta de divulgação, é extremamente grato por poder colaborar com o projeto Blogs de Ciência da Unicamp. Atualmente é palestrante pelo Instituto Principia.

### **Fábio de Andrade Machado**

\* [Lattes](#)

Possui Bacharelado em Ciências Biológicas (2007), Mestrado em Zoologia (2010) e Doutorado em Genética e Biologia Evolutiva pela USP (2017). Atua

nas áreas de biometria, morfometria, genética quantitativa e suas aplicações em zoologia, morfologia e estudos comparativos de grupos recentes e fósseis.

### Felipe Campelo França Pinto

\* [Lattes](#)

Felipe Campelo é professor da Escola de Engenharia da UFMG (Departamento de Engenharia Elétrica) e trabalha com a integração entre modelagem estatística e otimização, e com aplicações de aprendizado de máquina para (entre outras coisas) priorização de alvos na investigação de exames e vacinas. Além disso, faz divulgação científica no Twitter.

### Fernanda Cruñfli

\* [Lattes](#)

Possui graduação em Biomedicina (2011) e Mestrado em Neurociências e Comportamento pelo programa de Biociências aplicada à Saúde pela Universidade Federal de Alfenas (2013). Doutora em Ciências (Fisiologia Humana) pela Universidade de São Paulo (2013-2017) com período sanduíche na *Universidad Francisco de Vitoria* em Madrid, Espanha (2017) no laboratório de Endocannabinóides e Neuroinflamação.

### Gian Carlo Guadagnin

\* [Lattes](#)

Acadêmico do Curso de História (Bacharelado e Licenciatura) da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Técnico em Química pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (2014), cursou Licenciatura em Química entre 2015 e 2019, na UTFPR e UNICAMP, onde desenvolveu projetos ligados ao ensino, pesquisa e extensão, além de ações de divulgação científica e empreendedorismo na área de Química, bem como um curto período de docência na SEED-Pr (2015).

### Gildo Giroto Junior

\* [Lattes](#)

É Licenciado em Química (UNESP), Doutor em Ensino de Química (USP) e atualmente é professor do Instituto de Química da Unicamp. Coordenador do projeto de divulgação científica SalaV. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie).

### **Gisele Silvestre da Silva**

#### **\* [Lattes](#)**

Atualmente, sou pesquisadora na área de inovação tecnológica no Laboratório Multiusuário de Química e Produtos Naturais sediado na Embrapa - CE (Postdoc). Doutora em Química pela Unicamp (2017). Bacharel em química pela Universidade Federal do Ceará (2011). Interessada na popularização da ciência, parcerias, trocas de conhecimentos científicos e culturais. Tenho como hobby o ato de "aprender". O conhecimento sempre me surpreende e fascina. Minha missão é compartilhar conhecimento e descobertas científicas. Ciência para todos! *Carpe Diem!*

### **Graciele Almeida de Oliveira**

#### **\* [Lattes](#)**

Sou a Graciele. Mulher. Brasileira. Minha fala é uma mistura de sotaques. Minha cozinha uma mistura de sabores. Mãe cearense, pai mineiro, irmão são paulino. Bacharel em química e doutora em Bioquímica pelo Departamento de Bioquímica do IQ - USP. Especialista em Jornalismo Científico pela Unicamp. Apaixonada por bioenergética mitocondrial, bioquímica, química, física, astronomia e com uma queda por ciências exatas e biológicas em geral.

### **Germana Fernandes Barata**

#### **\* [Lattes](#)**

Jornalista de ciência, mestre e doutora em história social. É pesquisadora do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) do Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade (Nudcri) da Unicamp e editora do blog Ciência em Revista, resultado de projeto de pesquisa Fapesp de 2013 a 2015.

### **Helena Dória Ribeiro de Andrade Previato**

#### **\* [Lattes](#)**

Doutoranda em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Mestre em Saúde e Nutrição e Nutricionista pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Trabalha com comportamento alimentar, neofobia alimentar, qualidade da dieta e nutrição humana.

### **Jaqueline Nichi**

#### **\* [Lattes](#)**

É graduada em Jornalismo e Sociologia, com mestrado em Sustentabilidade pela EACH-USP. Atualmente, é doutoranda no Programa Ambiente e Sociedade do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM-Unicamp). Sua área de pesquisa é centrada nas dimensões sociais e políticas das mudanças climáticas nas cidades e governança local.

### **José Felipe Teixeira da Silva Santos**

\* [Lattes](#)

Graduando em Biologia pela Unicamp. Administrador no Blogs de Ciência da Unicamp desde 2020. Professor de Cursinho Popular. Amante de genética, microbiologia, biologia molecular. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie).

### **José Luiz Proença Módena**

\* [Lattes](#)

Biólogo, Doutor em Ciências e Professor de Virologia do Instituto de Biologia (IB) da UNICAMP. Bolsista produtividade PQ2 do CNPq, coordena o Laboratório de Estudos de Vírus Emergentes (LEVE), um espaço dedicado ao estudo dos mecanismos patogênicos de arbovírus e vírus respiratórios emergentes, dentre eles, o novo coronavírus (SARS-COV-2). É membro e um dos fundadores da Força Tarefa da Unicamp contra a Covid-19 e faz parte da diretoria da Sociedade Brasileira de Virologia (SBV).

### **Lavínia Schwanter**

\* [Lattes](#)

Bióloga, formada no século passado na UFRGS; atua como professora na área há mais de 20 anos. Encantada pela educação em ciências, trabalha formando professores de Ciências e Biologia. Pesquisa a ciência, sua produção e sua filosofia, e como pode ser ensinada, tendo aí concentrado seus estudos, projetos, publicações científicas, leituras e orientações de graduação e pós-graduação junto ao Grupo PEmCie no CEAMECIM na Universidade Federal do Rio Grande-FURG.

### **Leonardo Oliveira da Costa**

\* [Lattes](#)

Biólogo, professor de Biologia e Mestrando em no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PECIM) na Unicamp. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie).

### **Lis Furlani Blanco**

\* [Lattes](#)

Bacharela e Licenciada em Ciências Sociais e Antropologia, mestra e doutoranda no Programa de pós-graduação em Antropologia Social (PPGAS) da Universidade Estadual de Campinas, com pesquisa na área de Antropologia das Políticas Públicas, Alimentação e Fome. Participa do grupo de pesquisa 'Ateliê em Produção Simbólica e Antropologia' (APSA) da Unicamp, é parte

do comitê editorial da Revista "PROA - Antropologia e Arte" e pesquisadora da Rede de Pesquisadores em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (RBPSSAN).

### **Marcelo Alves da Silva Mori**

#### **\* Lattes**

Possui graduação em Ciências Biológicas (Modalidade Médica) e Doutorado em Biologia Molecular pela Universidade Federal de São Paulo. Pós-doutorado pela Joslin Diabetes Center/Harvard Medical School (Boston, EUA). Atual Professor Doutor e Livre Docente no Departamento de Bioquímica e Biologia Tecidual do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas.

### **Marco Antônio Coelho Bortoleto**

#### **\* Lattes**

Professor Associado do Departamento de Educação Física e Humanidades (DEFH) da FEF/Unicamp Suas pesquisas no campo da Sociologia e particularmente da Sociologia do Risco tiveram início devido ao interesse na noção de risco no campo das práticas acrobáticas – principalmente da Ginástica Artística e do Circo.

### **Mariana Delgado Barbieri**

#### **\* Lattes**

Socióloga, doutora em Ambiente e Sociedade (IFCH/Unicamp), pesquisadora do LABGEC/NEPAM/Unicamp.

### **Maurílio Bonora Junior**

#### **\* Lattes**

Biólogo e Divulgador Científico formado pela Unicamp. Mestre (2021) e Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Genética e Biologia Molecular. Pesquisa e trabalha com divulgação científica e imunologia. Pesquisador, nerd, devorador de trilhas sonoras, jogos, ficção científica, fantasia e, claro, ciência.

### **Minéya Gimenes Fantim**

#### **\* Lattes**

Jornalista, Mestra em Divulgação Científica e Cultural, pelo programa de Pós-Graduação Interdisciplinar vinculado ao Instituto de Estudos da Linguagem (IEL), ao Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Labjor) e ao Núcleo de Desenvolvimento da Criatividade (Nudecri), da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

### Natália Martins Flores

\* [Lattes](#)

Jornalista de ciência e pesquisadora de comunicação e divulgação científica, doutora em comunicação (UFPE). Atualmente gerente de conteúdo da Agência Bori.

### Pedro Henrique Mariosa

\* [Lattes](#)

Bacharel em Administração de Empresas pela Faculdade de Jaguariúna (2014), Especialista em Docência no Ensino Superior pelo Centro Universitário Barão de Mauá. Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA) na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia (PPGCASA) na Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Professor do Curso de Administração do Instituto Natureza e Cultura (INC-UFAM).

### Rafaela da Rosa Ribeiro

\* [Lattes](#)

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2008), Mestrado em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Estadual de Campinas (2012), Doutorado em Biologia Celular e Estrutural pela Universidade Estadual de Campinas (2016) com período doutorado sanduíche no *Lawrence Berkeley National Laboratory* (2014). Realizou Pós-Doutorado no IIEP- Hospital Albert Einstein (2017-2019) e um segundo Pós-Doutorado no *Ospedale San Raffaele* na Itália (2019-2020) e no Centro de Pesquisa sobre o Genoma Humano e Células-Tronco-USP (2021).

### Samir de Deus Elian Andrade

\* [Lattes](#)

Graduado em Ciências Biológicas, mestre e doutor em Microbiologia. Sou um biólogo microbiologista que sabe que cultura não é apenas de bactérias – afinal, pode ser de fungos e vírus também! E fui eu quem criou o Meio de Cultura em 2010!!

## Toda a equipe do Blogs de Ciência da Unicamp:

Ana De Medeiros Arnt

\* [Lattes](#)

É Bióloga, Mestra e Doutora em Educação. Professora do Departamento de Genética, Evolução, Microbiologia e Imunologia, do Instituto de Biologia (DGEMI/IB). Coordena o Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie) e o Grupo de Pesquisa Cultura, Educação e Divulgação Científicas (CEDiCiências). Participa do Experimental Medicine Research Cluster (EMRC).

Beatriz Caroline Paduanello Durlin

\* [Lattes](#)

É graduanda em Ciências Biológicas – Licenciatura pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

Carolina Frandsen Pereira da Costa

\* [Lattes](#) | \* [Portfólio](#)

Designer digital e ilustradora. Doutora em Biologia Tecidual, graduada em Ciências Biológicas. Faz parte do projeto Blogs de Ciência da Unicamp desde 2016.

Carolina Stefano Mantovani

\* [Lattes](#)

É graduada em Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) – Unicamp. Mestra e Doutora em Biologia Celular e Estrutural – IB/Unicamp. Também é editora do blog “Nas Asas do Dragão”.

Érica Mariosa Moreira Carneiro

\* [Lattes](#)

Graduada em Relações Públicas pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (2003), pós-graduada em Jornalismo Científico pelo Labjor/Unicamp, Mestra em Divulgação Científica e Cultural pelo Labjor/Unicamp e Doutoranda em Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática pelo PECIM/Unicamp. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie) e do Cultura, Educação e Divulgação Científicas (CEDiCiências).

Graciele Almeida de Oliveira

\* [Lattes](#)

Sou a Graciele. Mulher. Brasileira. Minha fala é uma mistura de sotaques. Minha cozinha é uma mistura de sabores. Mãe cearense, pai mineiro, irmão são paulino. Bacharel em química e doutora em Bioquímica pelo Departamento de Bioquímica do IQ - USP. Especialista em Jornalismo Científico pela Unicamp. Apaixonada por bioenergética mitocondrial, bioquímica, química, física, astronomia e com uma queda por ciências exatas e biológicas em geral.

Jaqueline Nichi

\* [Lattes](#)

É graduada em Jornalismo e Sociologia, com mestrado em Sustentabilidade pela EACH-USP. Atual-

mente, é doutoranda no Programa Ambiente e Sociedade do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM-Unicamp). Sua área de pesquisa é centrada nas dimensões sociais e políticas das mudanças climáticas nas cidades e governança local.

José Felipe Teixeira da Silva Santos

\* [Lattes](#)

Graduando em Biologia pela Unicamp. Administrador no Blogs de Ciência da Unicamp desde 2020. Professor de Cursinho Popular. Amante de genética, microbiologia, biologia molecular. Participa do Grupo de Pesquisa em Educação em Ciências (PEmCie).

Luisa Fernanda Rios Pinto

\* [Lattes](#)

É colombiana, Bacharel em Engenharia Química (2006) da *Universidad Industrial de Santander* (Colômbia), Mestra (2010), Doutora (2014) e atualmente pesquisadora colaboradora em Engenharia Química na Universidade Estadual de Campinas – Unicamp. Foi pesquisadora de Pós-Doutorado (2016) do *Algae R&D Centre, Murdoch University* na Austrália. A sua especialidade são biocombustíveis, biotecnologia e obtenção de bioprodutos a partir de microalgas. Atualmente trabalha na área de divulgação científica e faz parte da equipe do Blogs de Ciência da Unicamp. É idealizadora do blog “incentivando elas na ciência” e do projeto de divulgação de mulheres na ciência.

Paula Penedo Pontes de Carvalho

\* [Lattes](#)

Bacharel em comunicação social com habilitação em jornalismo (2009) e Especialista em jornalismo científico (2015). Cursa atualmente o Mestrado em Divulgação Científica e Cultural do Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo (Unicamp) com uma pesquisa sobre a trajetória de mulheres na botânica. Seus principais interesses são divulgação científica, mulheres na ciência, gênero na ciência e política científica e tecnológica.

Roberto Mitsuo Takata

\* [Lattes](#)

Possui graduação em Ciências Biológicas – Bacharelado pelo Instituto de Biociências da USP (1997), graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura pelo Instituto de Biociências da USP (1997), especialização em Curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Jornalismo Científico pela Universidade Estadual de Campinas(2014), Mestrado em Biologia pelo Instituto de Biociências da USP (2001) e Doutorado em Genética/Biologia Evolutiva pelo Instituto de Biociências da USP (2011). Atualmente é Magistério Superior da Universidade Federal de Minas Gerais.

# Créditos das Figuras

Todas as figuras desta publicação foram elaboradas e/ou editadas por Carolina F.P.Costa, à menos que declarado o contrário em sua descrição.

Pág. 27	Imagem em Domínio Público obtida a partir de rawpixel.com (ID: 2288766)
Pág. 28	Adaptado de uma imagem de Davian Ho (CC BY) para o <i>Innovative Genomics Institute</i> .
Pág. 40	Adaptado de Prather, Kimberly A., Chia C. Wang, and Robert T. Schooley. T. Schooley. Reducing transmission of SARS-CoV-2. <i>Science</i> 368, no. 6498, 1422-1424, 2020. Disponível em: <a href="https://doi.org/10.1126/science.abc6197">https://doi.org/10.1126/science.abc6197</a> , e baseado no original de Samir Elian ( <a href="#">Sobre máscaras, testes e COVID-19 - Meio de Cultura</a> )
Pág. 42 (acima)	Adaptado de Prather, Kimberly A., Chia C. Wang, and Robert T. Schooley. T. Schooley. Reducing transmission of SARS-CoV-2. <i>Science</i> 368, no. 6498, 1422-1424, 2020. Disponível em: <a href="https://doi.org/10.1126/science.abc6197">https://doi.org/10.1126/science.abc6197</a> , e baseado no original de Samir Elian ( <a href="#">Sobre máscaras, testes e COVID-19 - Meio de Cultura</a> )
Pág. 42 (abaixo)	Adaptado de Prather, Kimberly A., Chia C. Wang, and Robert T. Schooley. T. Schooley. Reducing transmission of SARS-CoV-2. <i>Science</i> 368, no. 6498, 1422-1424, 2020. Disponível em: <a href="https://doi.org/10.1126/science.abc6197">https://doi.org/10.1126/science.abc6197</a> , e baseado no original de Samir Elian ( <a href="#">Sobre máscaras, testes e COVID-19 - Meio de Cultura</a> )
Pág. 47	Adaptado do original de Anátalia Oliveira Santos ( <a href="#">link</a> )
Pág. 48	Adaptado do original de Anátalia Oliveira Santos ( <a href="#">link</a> )
Pág. 52 (acima)	Adaptado de “Coleção de máscara facial kn95 em diferentes perspectivas”; licença gratuita por Freepik ( <a href="#">link</a> )
Pág. 52 (abaixo)	Fonte: Okinawa Institute of Science and Technology: <i>N95-electrocharged filtration principle based face mask design using common materials</i> . 2020. Disponível em: <a href="https://groups.oist.jp/nnp/diy-facemask">https://groups.oist.jp/nnp/diy-facemask</a>
Pág. 53	Ilustrado a partir de frames (selecionados pelo autor) do vídeo de Minute Physics. <i>The astounding physics of n95 masks</i> . 2020. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=eAdanPFQdCA">https://www.youtube.com/watch?v=eAdanPFQdCA</a>
Pág. 54	Ilustrado a partir de frame (selecionado pelo autor) do vídeo de Minute Physics. <i>The astounding physics of n95 masks</i> . 2020. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=eAdanPFQdCA">https://www.youtube.com/watch?v=eAdanPFQdCA</a>
Pág. 57	Foto por Laís Durço Coimbra
Pág. 58	Foto por Laís Durço Coimbra
Pág. 59	Foto por Laís Durço Coimbra
Pág. 63	Ilustrado a partir do original por Graciele Almeida de Oliveira ( <a href="#">link</a> )
Pág. 64	Ilustrado a partir do original por Graciele Almeida de Oliveira ( <a href="#">link</a> )
Pág. 67	Ilustrado a partir do original por Graciele Almeida de Oliveira ( <a href="#">link</a> )
Pág. 83	Adaptado da edição original de Cesar Augusto Gomes ( <a href="#">link</a> )
Pág. 85	Adaptado da edição original de Cesar Augusto Gomes ( <a href="#">link</a> )
Pág. 86	Adaptado da edição original de Cesar Augusto Gomes ( <a href="#">link</a> )
Pág. 87	Adaptado da edição original de Cesar Augusto Gomes ( <a href="#">link</a> )
Pág. 88	Adaptado da edição original de Cesar Augusto Gomes ( <a href="#">link</a> )
Pág. 90	Adaptado da edição original de Cesar Augusto Gomes ( <a href="#">link</a> )
Pág. 99	Elaborado a partir de dados de Rxivist Trending Open Science, 2021. Disponível em: <a href="https://rxivist.org/stats">https://rxivist.org/stats</a>
Pág. 105	Imagens originais citadas na figura.
Pág. 110	Adaptado do original de Lewandowsky, S., et al, 2020, tradução de Fernandes, A. et al, 2020. ( <a href="#">link</a> )
Pág. 114	Elaborado usando elementos de Domínio Público.
Pág. 116	Adaptado de “Coleção de máscara facial kn95 em diferentes perspectivas”; licença gratuita por Freepik ( <a href="#">link</a> )
Pág. 124	Adaptação do original por Cynthia Vasconcelos de Almeida ( <a href="#">link</a> )
Pág. 130	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 131 (acima)	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 131 (abaixo)	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 132 (à esquerda)	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 132 (abaixo)	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 133	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )

## Créditos das Figuras

Pág. 134 (à esquerda)	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 134 (abaixo)	Adaptado do original por Samir Elian ( <a href="#">link</a> )
Pág. 135	Elaborado a partir do texto de Samir Elian e Felipe Campelo
Pág. 145	Ilustração original da editora (Carolina F.P. Costa)
Pág. 146	Foto de: Flávio P. Veras
Pág. 151	Adaptado de uma imagem de Davian Ho (CC BY) para o <i>Innovative Genomics Institute</i> .
Pág. 159	Ilustração original da editora (Carolina F.P. Costa)
Pág. 160	Ilustração original da editora (Carolina F.P. Costa)
Pág. 161	Reproduzido de Davanzo, Gustavo G., Ana C. Codo, Natalia S. Brunetti, Vinícius Boldrini, Thiago L. Knittel, Laurar B. Monterio, Diogo de Moraes et al. Sars-cov-2 uses cd4 to infect t helper lymphocytes. <i>medRxiv</i> , 2020. Disponível em: <a href="https://doi.org/10.1101/2020.09.25.20200329">https://doi.org/10.1101/2020.09.25.20200329</a>
Pág. 164	Imagem de Masashi Kishimoto
Pág. 165	Elaborado por Alexandre Borin Pereira no site Biorender.com (adaptado para vertical)
Pág. 169	Ilustração original da editora (Carolina F.P. Costa)
Pág. 174 (acima)	Imagem em Domínio Público obtida a partir do site rawpixel.com (ID: 2313888)
Pág. 174 (abaixo)	Imagem em Domínio Público obtida a partir de rawpixel.com (ID: 2434761)
Pág. 175	Imagem em Domínio Público obtida a partir de rawpixel.com (ID: 2034606)
Pág. 186	Adaptado do original por Ana de Medeiros Arnt ( <a href="#">link</a> ); elementos por Canva Pro.
Pág. 188	Adaptado do original por Ana de Medeiros Arnt ( <a href="#">link</a> ); elementos por Canva Pro.
Pág. 206	Adaptado do original por Cesar Gomes ( <a href="#">link</a> ); ilustração por rawpixel.com (ID: 3861238)
Pág. 208	Adaptado do original por Cesar Gomes ( <a href="#">link</a> ); ilustração por rawpixel.com (ID: 3861238)
Pág. 210	Reprodução de captura de tela por RECUERO, Raquel; SOARES, Felipe; VOLCAN, Taiane; FAGUNDES, Giane; SODRÉ, Giéle (2020) <i>Preprint: Desinformação sobre o Covid-19 no WhatsApp: a pandemia enquadrada como debate político</i> , Midiars/UFPPEL, 15 out
Pág. 223	Imagem original do coletivo <i>Todos pelas Vacinas</i> .
Pág. 235	Adaptação de vetor livre de royalties obtido em rawpixel.com (ID: 2291445)
Pág. 237	Adaptação de vetor livre de royalties obtido em rawpixel.com (ID: 2307590)
Pág. 239	Salvo a partir de Google Maps pela autora ( <a href="#">link</a> )
Pág. 246	Adaptação de vetor livre de royalties obtidos em rawpixel.com (ID: 2296185 e ID: 469887)
Pág. 247	Elaborado a partir do original em Brasil. IBGE. PNAD – <i>Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal</i> , 2017. Brasília: IBGE, 2018. Disponível em: <a href="https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf">https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101631_informativo.pdf</a>
Pág. 257	Infográfico original da editora (Carolina F.P. Costa) elaborado a partir do texto da autora Helena Previato ( <a href="#">link</a> )
Pág. 285	Infográfico original da editora (Carolina F.P. Costa) elaborado a partir do texto da autora Jaqueline Nichi ( <a href="#">link</a> )
Pág. 300	Ilustração original publicada no Instagram ( <a href="#">link</a> )
Pág. 301	Ilustração original publicada no Instagram ( <a href="#">link</a> )
Pág. 302	Ilustração original publicada no Instagram ( <a href="#">link</a> )