

Nota técnica de avaliação e diretrizes para tomada de decisão frente à pandemia da COVID-19 em Manaus

Manaus, 27 de maio de 2020.

Lucas Ferrante – Biólogo, Mestre em Biologia pelo INPA, Doutorando em Biologia – PPG-Eco – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Wilhelm Alexander Cardoso Steinmetz – Matemático, Doutor em Matemática, Université Paris-Sud 11/França – Departamento de Matemática (DM), Programa de Pós-Graduação em Matemática (PPGM), Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Luiz Henrique Duczmal – Matemático, Doutor em Matemática, PUC/RJ – Departamento de Estatística (DEST), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Rodrigo Tavares Teixeira – Matemático e cientista de dados, Mestre em Matemática, Escola de Tecnologia da Universidade do Estado do Amazonas (EST-UEA).

Henrique dos Santos Pereira – Agrônomo (UFAM), Mestre (INPA) e Doutor em Ecologia (PSU/EUA), Centro de Ciências do Ambiente, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Jeremias da Silva Leão – Estatístico, Doutor em Estatística (UFSCar/USP), Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Fabio Magalhães Candotti – Cientista Social (USP), Doutor em Sociologia (Unicamp), Departamento de Ciências Sociais, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Fabricio Beggiato Baccaro – Biólogo, Mestre em Ciências Biológicas (INPA), Doutor em Biologia (INPA), Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Ruth Camargo Vassão – Bióloga, Mestre em Imunologia pela Universidade de São Paulo (USP), Doutora em Imunologia pela Universidade de São Paulo (USP), Pós-Doutora em Imunologia pelo Instituto Max Planck em Immunobiologia de Freiburg (Alemanha), Pesquisadora Científico VI aposentada do Instituto Butantan.

A COVID-19 é uma síndrome respiratória aguda grave, causada pelo vírus SARS-CoV-2¹, que se tornou uma pandemia nos últimos meses. Essa doença teve origem na China¹, sendo o primeiro caso registrado para o Brasil em 26 de fevereiro de 2020² e para o estado do Amazonas em 18 de março³. Com mais de 142.000 casos confirmados e 22.165 mortes até 24 de maio, o Brasil ocupa o primeiro lugar entre os países da América Latina⁴ e a segunda posição no mundo em número de infectados e mortes por COVID-19⁵. Ademais, estes números estão em plena ascensão⁵, o que demanda políticas urgentes e efetivas de controle da pandemia, uma vez que o sistema de saúde do estado do Amazonas já viveu um colapso em abril e continua em uma situação muito crítica⁶.

Há mais de um mês, em 17 de abril, quando o estado do Amazonas registrava 1.809 casos confirmados e 145 mortes confirmadas por COVID-19³, um artigo publicado com revisão pelos pares em um dos mais importantes periódicos científicos do mundo, a *Science*, alertou para a necessidade de isolamento social rigoroso na cidade de Manaus e para a interrupção de transporte intermunicipal e interestadual (rodoviário, aéreo e fluvial), para impedir que o vírus SARS-CoV-2 se disseminasse para o interior do estado⁶.

Nem o distanciamento social rigoroso, nem a interrupção de transporte se materializaram e, desde a data do alerta até 22 de maio, foram verificados aumentos de 1494% no número de casos confirmados (chegando a 27.038) e de 1151% no número de óbitos (chegando a 1.669) para o estado do Amazonas, de acordo com dados da Fundação de Vigilância em Saúde do Amazonas³. A adoção de medidas para o controle da pandemia em Manaus, como o isolamento social, é especialmente importante uma vez que a cidade de Manaus abrange a maioria das UTIs do estado. Dessa forma, o colapso do sistema de saúde na capital representaria o colapso do sistema de todo o estado, afetando os demais municípios.

Apesar de uma recente queda no número de sepultamentos e uma maior oferta de leitos hospitalares em Manaus, a situação continua extremamente crítica. Nesse sentido, a presente nota técnica tem como finalidade avaliar a situação atual referente à prevalência da COVID-19 em Manaus e indicar estratégias de ação e recomendar diretrizes a serem implementadas, visando o controle da pandemia e uma retomada gradual de atividades cotidianas. A não implementação de tais medidas pode levar a um novo aumento de casos e mortes e a um novo colapso do sistema de saúde do Amazonas, pior do que aquele observado em abril 2020.

Metodologia:

Os modelos científicos são ferramentas críticas para antecipar, prever e responder às crises biológicas, incluindo pandemias⁷. Esses modelos têm sido essenciais para orientar os governos regionais e nacionais na elaboração de políticas de saúde, sociais e econômicas para gerenciar a propagação de doenças, como a COVID-19, e diminuir seus impactos. Sua divulgação de forma transparente pode ter forte impacto no controle da pandemia global da COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2⁷.

Em nossas análises utilizamos o modelo compartimental SEIR, metodologia que vem sendo amplamente utilizada para projeções de número de infectados na atual

pandemia de COVID-19⁸. Devido à escassez de testes de COVID-19 no estado do Amazonas e no Brasil, utilizamos dados de óbitos por causas respiratórias do portal de transparência do Registro Civil⁹ e dados de mobilidade urbana que utilizam a geolocalização de celulares do “COVID-19 Community Mobility Report”¹⁰ para alimentar o modelo.

Sendo a COVID-19 uma doença nova, não existem ainda dados científicos claros sobre se indivíduos infectados e recuperados desenvolvem uma imunidade em curto ou longo prazo¹¹. Desta forma, na ausência de dados específicos ao Brasil trabalhamos com estimativas paramétricas baseadas em dados globais sobre a doença.

O modelo matemático que utilizamos para projetar os cenários de infecção por SARS-CoV-2 em Manaus pode ser descrito pelo diagrama de fluxos conforme Figura 1, onde cada compartimento se refere a uma parte da população da cidade de Manaus. A parcela dos indivíduos suscetíveis a COVID-19 é denotada $S(t)$, a parcela de indivíduos expostos $E(t)$, indivíduos infecciosos $I(t)$ e a parte da população que se recuperou ou faleceu após a COVID-19 foi denotada $R(t)$.

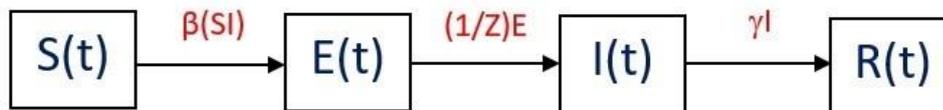


Figura 1. Fluxograma do modelo de predição SEIR utilizado para analisar o cenário da pandemia de COVID-19 no município de Manaus.

Parâmetros do Modelo

t :: Tempo em dias

Z :: Tempo de incubação do vírus SARS-Cov-2

β :: Taxa de transmissão da doença (número de contato adequados por unidade de tempo)

γ :: Taxa de recuperação

ϕ :: Taxa de letalidade da COVID-19, *infection fatality ratio* (IFR)

Resultados do modelo:

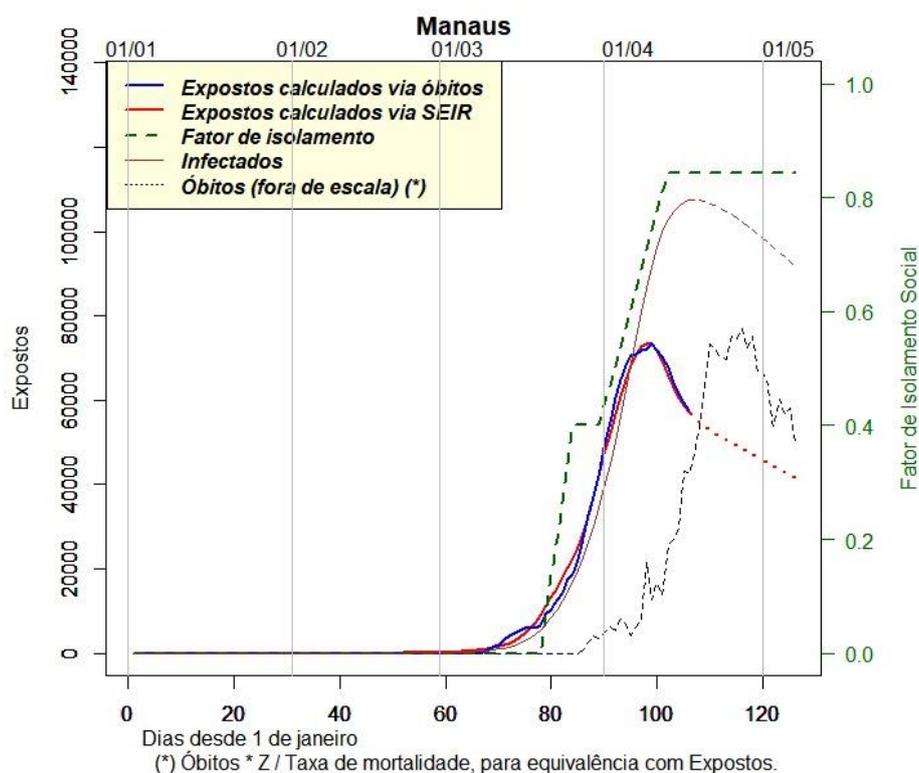


Figura 2. Evolução temporal da COVID-19 em Manaus, mostrando infectados (marrom) e expostos (vermelho), calculados pelo modelo SEIR, calibrado a partir do excesso de óbitos (preto pontilhado). Os óbitos ocorrem cerca de 19 dias após a exposição ao vírus, por isso a curva de excesso de óbitos fica deslocada no gráfico. A curva de excesso de óbitos está plotada fora de escala na vertical, pois está multiplicada pelo fator $5.1/0.0075 = (\text{período de incubação})/(\text{taxa de mortalidade})$, a fim de se comparar visualmente com a curva de expostos. A curva azul indica os expostos, calculados retrospectivamente em função dos óbitos, que ocorrem em média 19 dias mais tarde. A curva verde indica a estimativa do fator de isolamento social, que combina os efeitos de redução de mobilidade social (mensurados) com a eficiência de medidas de proteção individual (inferida com base no ajuste da curva de expostos). Medidas de proteção incluem usar máscaras, fazer higiene das mãos e manter isolamento e distância social.

Descrição dos Resultados:

Nossos resultados mostraram um aumento significativo de óbitos na cidade de Manaus no mês de abril, com 2.600 óbitos registrados, cerca de 1.700 acima da média dos meses anteriores em 2020 e dos mesmos meses correspondentes em 2019. Existem indicações fortes de uma elevada subnotificação de óbitos decorrentes da COVID-19, com pelo menos metade do valor total tendo causa atribuída a outras doenças. Com base no número de óbitos por COVID-19 ocorridos na primeira metade de abril, nossos resultados indicam que houve cerca de 6.600 indivíduos infectados simultaneamente por SARS-CoV-2 na cidade de Manaus em torno do dia 19 de março de 2020. A análise retrospectiva indica que a epidemia já estava em curso no mês de fevereiro, com um

número estimado de cerca de 20 indivíduos já infectados no dia 23 fevereiro de 2020. A análise de dados ainda sugere que, para a data de 11 maio de 2020, o número de pessoas infectadas por SARS-CoV-2 em Manaus seria de aproximadamente 85 mil indivíduos. Assim, pode-se estimar que de 10% a 15% da população de Manaus já tenha sido infectada por SARS-CoV-2 desde o início da epidemia. Esta estimativa está sendo corroborada por um estudo da Universidade Federal de Pelotas que, por uma metodologia diferente, estimou que cerca de 12,5% da população de Manaus teria sido infectada pelo SARS-CoV-2¹¹.

Estes valores apontam que não existe atualmente uma imunidade de rebanho para a cidade e que a população está longe de adquirir tal imunidade. Se nenhuma ação for tomada para conter o avanço da pandemia em Manaus, muitas vidas ainda serão perdidas, pois de 85% a 90% da população ainda é suscetível a COVID-19. Esses resultados ainda nos indicam que o sistema de saúde de Manaus – e, conseqüentemente, do Amazonas – pode sofrer novos colapsos se estratégias de isolamento mais rigorosas não forem adotadas, uma vez que problema está intrinsecamente ligado à velocidade de transmissão do SARS-CoV-2 e ao número de pessoas que ele tende a infectar, caso o isolamento social não seja implementado com maior rigor.

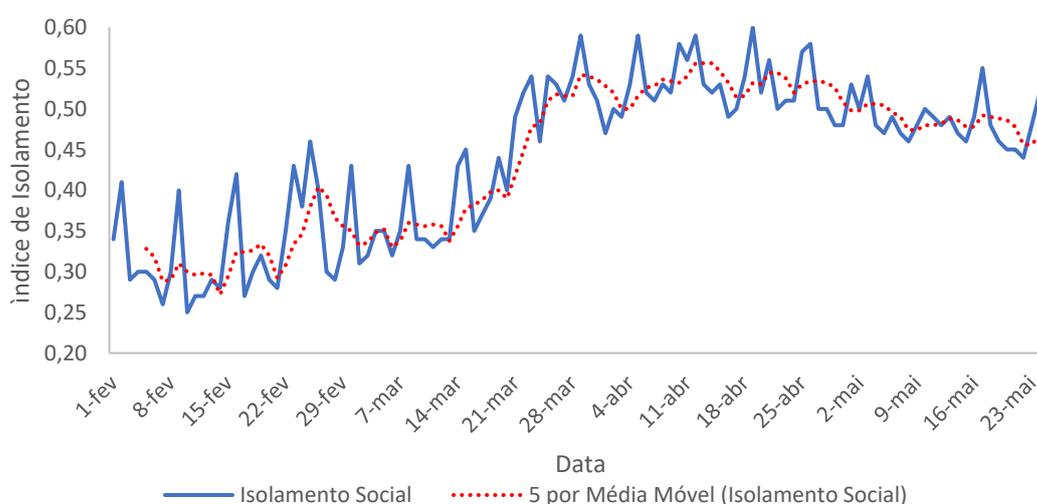
Nossas análises apontam que a imunidade de rebanho para a COVID-19, não pode ser considerada como uma hipótese plausível, uma vez que a população está longe de atingir o número suficiente de infectados com resistência ao SARS-CoV-2 para que possa ser considerada protegida. Para fins de comparação, é sabido que a imunidade de rebanho de 90% da população que já teve contato com o Sarampo e apresenta resistência à doença ainda não é um limiar que impede o surgimento de epidemias anuais entre os suscetíveis¹². No caso da COVID-19, por se tratar de uma doença nova, cuja história natural ainda é pouco compreendida, não existem confirmações essa ela não possa se manifestar novamente em quem já apresentou sintomas, havendo algumas reincidências registradas na Coreia do Sul¹³. Além disso, a resposta imune tende a diminuir na senescência¹⁴, grupo de risco para a COVID-19¹. Escalonar o retorno ao trabalho baseado no aumento da imunidade de rebanho ou na suposição de que a população poderia ter atingido a imunidade de rebanho, pode resultar em retorno da propagação exacerbada da pandemia¹⁵.

Nossos resultados ainda apontam que nos últimos dias de abril e nos primeiros dias de maio, ocorreu uma estabilização e subsequente queda no número de óbitos totais. Este comportamento da pandemia em Manaus pode ser atribuído a quatro fatores: 1) aos efeitos das determinações que reduziram o contato entre pessoas, como fechamento de comércios, escolas, universidades, instituições de ensino público e privadas de todos os níveis, academias, igrejas e templos religiosos, além do funcionamento de atividades em forma de *home-office* de repartições públicas e da adesão de parte da população ao distanciamento social, com conseqüente redução da mobilidade espacial; 2) às recomendações do uso de máscaras por parte da OMS e da mídia a partir de 06 de abril de 2020, e de outros órgãos, como a prefeitura de Manaus, em 14 de abril de 2020; 3) à melhoria da capacidade de atendimento médico nos hospitais da capital, devida ao aumento no número de leitos, à chegada de profissionais

adicionais de saúde e à melhora na organização do fluxo do atendimento em estabelecimentos de saúde em geral; 4) à interrupção de transporte intermunicipal e interestadual de pessoas (fluvial, aéreo e rodoviário).

Os nossos resultados ainda indicam que, durante a primeira metade do mês de março e possivelmente durante o final de fevereiro, tenha havido uma disseminação rápida do vírus na cidade de Manaus. Em consequência de um conjunto de decretos⁵ estaduais e municipais, publicados entre os dias 16 e 24 de março (determinando suspensão de eventos, aulas, participação de servidores em eventos e viagens interestaduais e internacionais, visitação em presídios, transporte fluvial, além de estabelecer o fechamento do comércio e o funcionamento por *home office* da administração pública) e do Decreto de 4 de abril, suspendendo transporte intermunicipal e interestadual terrestre, houve uma queda importante na taxa de disseminação da doença. Observamos, ainda, que apesar da adesão limitada da população ao distanciamento social, houve uma redução da circulação de pessoas, em torno de 40%, conforme dados sobre a geolocalização de celulares do levantamento do COVID-19 Community Mobility Report¹⁰, e de 60% conforme o Índice de Isolamento Social InLoco¹⁶ (Figura 03) reduzindo a taxa de transmissão do SARS-CoV-2, o que ajudou a evitar um cenário ainda pior no número de óbitos por COVID-19 durante mês de abril. Os resultados apontam que, sem as medidas de distanciamento social e as recomendações quanto ao uso de máscaras, teríamos observado mais do que 200 óbitos diários em Manaus por COVID-19 no final do mês de abril.

Alertamos que qualquer afrouxamento de medidas de distanciamento social, neste momento ou nas próximas 4 semanas, pode levar a um novo crescimento das infecções e óbitos por COVID-19 em poucas semanas, considerando o número atualmente ainda muito elevado de indivíduos infectados (estimados em cerca de 85.000) e a ainda pequena porcentagem de indivíduos em nível populacional (estimada de 10% a 15%).



Fonte: UFAM- Atlas ODS Amazonas/ InLoco

Figura 3: Índice de Isolamento social em Manaus.

Recomendações para o monitoramento da pandemia de COVID-19 em Manaus:

Projeções e modelos estatísticos para acompanhar a evolução da pandemia do COVID-19 são ferramentas importantes⁷. Entretanto, apresentam limitações, como a incerteza sobre o número de infectados na população num determinado momento, devido ao retardo na detecção de novos casos e de óbitos que decorre do curso clínico da doença, como aqui observado em 18 dias. Esse seria o tempo médio decorrido entre o momento da contaminação, o agravamento dos sintomas e a ocorrência de óbito¹⁷. Estimativas confiáveis do número de infectados por SARS-CoV-2 ao longo do tempo não estão disponíveis no estado do Amazonas, uma vez que existe um número insuficiente de kits de testes. Os poucos testes disponíveis estão sendo utilizados, em sua maioria, para monitorar funcionários de saúde e alguns pacientes internados. Indivíduos em alto risco de contágio não são representativos da população em geral, dificultando a determinação precisa da proporção de infectados.

A determinação das taxas de mortalidade e da proporção de infectados é de grande importância para a estimação dos parâmetros da epidemia, pois permitiria uma calibração mais precisa dos modelos epidemiológicos e sua utilização mais efetiva como instrumento de gestão de saúde pública, orientando as autoridades de saúde para a tomada de decisões quanto ao nível de isolamento que deveria ser buscado, ao número de leitos que seriam necessários, e ao investimento desejado em pessoal e equipamentos para conter a COVID-19 de forma mais eficiente¹⁸. Desta forma, recomendamos a implementação de um programa periódico de testes aleatorizados na população em geral.

Um planejamento amostral da população do Amazonas, baseado em dados do Censo, e que aproveite a infraestrutura existente em programas como Saúde da Família, seria de vital importância para a realização de testes continuados ao longo do tempo. O monitoramento abrangendo pessoas de diferentes níveis de renda e faixas etárias (incluindo idosos e pessoas no grupo de risco), trariam informações valiosas para setorializar os níveis de isolamento, atender com mais eficiência diferentes bairros e camadas sociais da população, ou grupos etários e étnicos, por exemplo indígenas e não-indígenas. O relativamente pequeno investimento na compra de kits de teste, treinamento e alocação de agentes de saúde para executar e centralizar os resultados dos testes, seria largamente compensado pela economia de escala que se faria com medidas mais efetivas para se reduzir o número de internações e óbitos¹⁸.

O artigo publicado no *The Lancet* recomenda que 3.000 testes sejam realizados se a prevalência da população for de 0.5%, ou 1.500 testes se a prevalência for de 1%¹⁸. Como nossos resultados apontam uma prevalência de 10-15% da população de Manaus, com base nestas proporções 1 mil testes seriam suficientes para ter uma amostragem populacional adequada. Esse bloco de testes seria repetido periodicamente (uma vez a cada três dias, ou uma vez por semana, por exemplo) mostrando e mostraria a evolução temporal da epidemia. Uma atenção especial deve ser dada à população indígena, por pertencer ao grupo de risco, tendo maior vulnerabilidade à COVID-19⁶; e à população encarcerada em presídios, por viver em meio confinado e superlotado que favorece a

disseminação de doenças de transmissão área, como a tuberculose , muito frequente nas prisões, e a COVID-19¹⁹. Recomendamos portanto, que um programa periódico de testes aleatorizados na população em geral seja implementado para monitorar os parâmetros da epidemia e fornecer informações precisas para a tomada de decisões no gerenciamento da crise.

Recomendações de ações para controle da pandemia de COVID-19 em Manaus:

Dada a ausência de medicamentos e vacinas para o controle da pandemia da COVID-19, o isolamento social⁶ é a única medida viável para conter o escalonamento progressivo de casos positivos, com agravo e mortes, e o colapso do sistema de saúde. O isolamento social tem mostrado eficácia em todos os locais em que foi implementado^{1,6} e países que haviam rejeitado o isolamento voltaram atrás, adotando a medida²⁰.

Nossos resultados indicam que entre 10 e 15% da população de Manaus contraíram o SARS-CoV-2, o que contrapõe pseudo-estudos que indicariam que a população estaria adquirindo imunidade de rebanho. Artigos científicos publicados em revistas de elevada respeitabilidade, como Altmann *et al.* (2020), apontaram que as atividades econômicas neste momento dariam força à pandemia, tendo um impacto econômico ainda maior no futuro¹⁵. Dado o grande número de matérias sensacionalistas e pseudo-estudos que tem circulado, recomendamos que uma campanha de informação seja realizada para divulgar dados científicos e com critério de análise (revisão por pares ou pareceres de especialistas) sobre a situação da atual pandemia. Devido ao grande volume informações divulgadas nas redes sociais e outras mídias sugerindo que a pandemia esteja “passando” em Manaus, recomendamos que o Ministério Público avalie medidas jurídicas, visto que a propagação de tais opiniões representa uma ameaça à saúde pública no contexto da atual pandemia, induzindo a população à adotar comportamentos deliberados que desrespeitam os protocolos de isolamento e distanciamento social.

Com base na análise dos dados da situação de Manaus, frente a atual pandemia da COVID-19, recomendamos um isolamento social mais rigoroso para o município, e a não abertura do comércio ou retomada do transporte intermunicipal e interestadual, com a finalidade de diminuir o contágio e o número de óbitos em Manaus. Além disso, o isolamento social é essencial para assegurar a disponibilidade de UTIs que terão grande demanda dado o aumento expressivo de casos no interior do estado³, uma vez que Manaus abriga a maior parte das Unidades de Terapia Intensiva do estado do Amazonas. Baseado nos dados do presente estudo, recomendamos que esse isolamento mais rígido seja implementado por um período de quatro semanas, além da continuidade de monitoramento do número de casos e acompanhamento individual das pessoas infectadas e todos os indivíduos que tenham tido contato recente com essa pessoa (*contact tracing*). Caso o número de óbitos e internações não diminuam expressivamente nestas quatro semanas, serão inevitáveis ações rigorosas como o *lockdown*, devido à necessidade de controle da pandemia para

mitigar a perda de vidas e para que não se postergue uma retomada econômica muito tardia.

Salientamos que medidas mais restritivas, assim como o *lockdown*, já adotado em outros 8 municípios amazonenses, não devem ser descartadas, sendo as únicas medidas eficazes que podem permitir uma gradual retomada das atividades. Futuras modificações de medidas restritivas devem ser reavaliadas conforme a evolução da doença na cidade. No momento, a reversão de medidas já adotadas para reforço do isolamento social irá causar um aumento considerável do número de casos e óbitos relacionados à COVID-19 em curto prazo.

Como medidas de isolamento, recomendamos o funcionamento apenas de serviços essenciais, sendo que as atividades denominadas como essenciais pelo Decreto Federal n.º 10.344/2020²¹, não devem ser encaradas como de fato essenciais, permanecendo suspensas.

Recomenda-se com base nos protocolos de ação de restrição da mobilidade populacional das diretrizes da OMS²², e baseado em medidas mais restritivas adotados por outros estados e municípios brasileiros^{23,24,25} o funcionamento de:

- 1- Supermercados, feiras, quitandas e similares (não permitindo o consumo de balcão)*.
- 2- Retirada de produtos diretamente nos estabelecimentos (válido apenas para restaurantes, lanchonetes e similares).
- 3- Serviços *delivery**.
- 4- Hospitais, clínicas, unidades de saúde, abrigos, asilos e laboratórios em geral.
- 5- Distribuição e a comercialização de medicamentos e materiais médicos e hospitalares.
- 6- Clínicas e consultórios veterinários e abrigos de animais.
- 7- Borracharias e serviços de manutenção de veículos, manutenção de eletrodomésticos, bombeiros hidráulicos e similares.
- 8- Serviços de energia elétrica, gás, abastecimento de água^f e combustível.
- 9- Serviços de agências bancárias.
- 10- Serviços de comunicação, correios, provedores de internet e similares.
- 11- Serviços funerários.
- 12- Ubers e Taxis (Motoristas e passageiros devem obrigatoriamente utilizar máscaras durante toda a viagem, o veículo deve permanecer com todos os vidros abertos todo o tempo, o motorista deve disponibilizar álcool em gel 70% para o passageiro, o motorista deve higienizar o banco e porta do passageiro com álcool 70% entre cada viagem).
- 13- Transporte coletivo (motorista e cobradores devem todo o tempo utilizar máscaras); disponibilidade de álcool em gel 70% a passageiros que paguem com dinheiro; estacionamento a cada 2h do veículo para limpeza nos apoios de mãos com álcool 70%; o motorista deve recusar ou impedir a entrada de passageiros sem máscaras, podendo acionar a Polícia Militar em caso de recusa de colaboração).
- 14- Manutenção de funcionários ligados à segurança público ou privada.

*Supermercados e feiras devem providenciar a instalação de pias e deixar disponível sabão líquido aos clientes; supermercados, feiras, quitandas e similares devem disponibilizar álcool em

gel 70% a todos os clientes. Recomenda-se ainda que, para supermercados, um funcionário esteja responsável pela higienização dos pegadores em carrinhos de supermercado antes destes serem entregues aos clientes.

* Entregadores de Serviços *delivery* devem obrigatoriamente utilizar máscaras a todo momento ao retirar e entregar as encomendas, ter álcool em gel 70% consigo, realizar a higienização da máquina de cartão na frente do cliente antes do cliente utiliza-la, limpar as mãos com álcool em gel 70% antes de tocar nas embalagens de comida e guardá-la na caixa de entrega no fornecedor, e antes de retirar a encomenda da caixa de entregas e entregá-la ao cliente. O provimento de álcool e guardanapos para a secagem das mãos deve ser responsabilidade do estabelecimento, não do entregador. Sendo o estabelecimento a ser responsabilizado caso não seja seguido, mesmo para encomendas via aplicativo *Ifood* ou *Uber Eats*.

£ Todos os cortes do abastecimento de água devem ser suspensos durante o período de contenção da pandemia, dada a importância do fornecimento de água para a higienização.

Ainda referente ao isolamento e distanciamento social, recomendamos que não seja permitido a entrada de pessoas acompanhadas em qualquer estabelecimento dos itens 1, 2, 6, 7 e 9, (com exceção de idosos e deficientes) sendo sempre obrigatório o uso de máscaras. O não-cumprimento de qualquer destas medidas pelo estabelecimento, deve ser tratado como um risco à saúde pública e como violação de normas sanitárias, justificando o fechamento do estabelecimento. Desta forma, o estabelecimento tem autonomia para vetar a entrada de pessoas sem máscaras e acompanhadas, impedindo a sua entrada através de funcionários ou acionando a Polícia Militar. Salientamos ainda que deva ser mantida uma distância mínima de dois metros em filas de quaisquer estabelecimentos, sendo a fiscalização da implementação dessa medida responsabilidade do estabelecimento. Devido ao caráter de manutenção da saúde pública e bem comum da população, a própria população pode ter um papel fiscalizatório deste controle.

A reabertura dos comércios, igrejas e templos prevista para 1 de junho²⁶ e a retomada dos transportes intermunicipais e interestaduais²⁷, aumentarão novamente o número de infectados e óbitos. Os resultados de nossas análises demonstraram que tanto o isolamento social propiciado pelo fechamento do comércio, quanto a interrupção dos transportes intermunicipal e interestadual contribuíram para a redução dos casos e óbitos em Manaus. Desta forma, a retomada destas atividades necessitaria de respaldo técnico e científico para ser efetuada. Entretanto, todos os dados do presente estudo indicam que ambos os decretos inflarão o número de infectados em Manaus, aumentando expressivamente o número de óbitos, de forma a causar um novo e maior colapso do sistema de saúde em Manaus, além de colapsar todo o sistema de saúde do estado, uma vez que as Unidades de Terapia Intensiva (UTIs) concentram-se em Manaus. Os casos de COVID-19 no interior do estado têm aumentado substancialmente nas últimas semanas³; desta forma uma maior disseminação do SARS-CoV-2 no interior através da reabertura do transporte afetará tanto os municípios do interior como a capital. As medidas de liberação de transporte intermunicipal e interestadual colocam em risco todos os municípios, dada a ausência de estrutura para tratar pacientes graves, sendo uma ameaça principalmente aos povos indígenas, que são grupo de risco para a COVID-19⁶. **Baseado em nossas análises e por conta das consequências que serão geradas pelo plano de reabertura do governo do estado do Amazonas, através da**

reabertura do comércio, templos e igrejas, retomada de atividades não essenciais, além da retomada dos transportes intermunicipal e interestadual, recomendamos a expressa revogação destas medidas e a adoção de um isolamento mais rigoroso como o aqui recomendado.

A retomada das atividades pode colapsar não apenas o sistema de saúde do município, mas interferir no grau de risco para todo o estado do Amazonas, dada a concentração de UTIs na cidade de Manaus. O isolamento social não deve ser encarado como o causador da crise econômica. De fato, a pandemia do COVID-19 é a responsável pela crise, o que torna o isolamento necessário^{1,28}. Cidades com um isolamento social mais rigoroso tiveram uma recuperação econômica mais fortalecida, comparadas a cidades que negligenciaram estas medidas no passado²⁸. Dado o histórico de recuperação econômica ligado à superação de pandemias, o enfrentamento da atual pandemia deve ser priorizado na tomada de decisões.

Todos os autores declaram não possuir conflitos de interesse, sendo as atividades de pesquisa financiadas exclusivamente com verbas públicas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM).

Referencias e Notas:

1. J. Bedford *et al.* (2020). COVID-19: towards controlling of a pandemic. *The Lancet*, **395**, 1015.
[[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30673-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30673-5/fulltext)]
2. Ministério da Saúde. (2020). Coronavírus COVID-19: Brasil confirma primeiro caso da doença. Publicado em 27 de fevereiro de 2020.
[<https://www.saude.gov.br/noticias/agencia-saude/46435-brasil-confirma-primeiro-caso-de-novo-coronavirus>]
3. Fundação de Vigilância de Saúde do Amazonas (FVS). Boletim diário COVID-19 no Amazonas 22/5/2020. Publicado em 22 de maio de 2020.
[<http://www.amazonas.am.gov.br/content/uploads/2020/05/BOLETIM-DI%C3%81RIO-DE-CASOS-COVID-19-22-05-2020-1.pdf>]
4. World Health Organization (2020). Coronavirus disease (COVID-19). Situation Report – 125. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200524-covid-19-sitrep-125.pdf?sfvrsn=80e7d7f0_2]
5. Ministério da Saúde - Secretaria de Vigilância Sanitária (2020). Boletim Epidemiológico Especial 16 - COE-COVID-19.
[<https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2020/May/21/2020-05-19---BEE16---Boletim-do-COE-13h.pdf>]

6. L. Ferrante & P. M. Fearnside (2020). Protect Indigenous peoples from COVID-19. *Science*, **368**: 6488, 251. [<https://science.sciencemag.org/content/368/6488/251.1>]
7. C. M. Barton *et al.* (2020). Call for transparency of COVID-19 models. *Science*, **368**: 6490, 482-483. [<https://science.sciencemag.org/content/368/6490/482.2>]
8. Froese H. (2020). Infectious Disease Modelling: Beyond the Basic SIR Model. *Towards data science*. [<https://towardsdatascience.com/infectious-disease-modelling-beyond-the-basic-sir-model-216369c584c4>]
9. Registro Civil. (2020) Óbitos com suspeita ou confirmação de COVID-19. [<https://transparencia.registrocivil.org.br/registral-covid>]
10. COVID-19 Community Mobility Report (2020). [http://www.gstatic.com/covid19/mobility/2020-05-02_BR_Mobility_Report_en.pdf]
11. EPICOVID19-BR (2020). COVID-19 no Brasil: várias epidemias num só país Primeira fase do EPICOVID19 reforça preocupação com a região Norte. 25 de maio de 2020. [<http://ccs2.ufpel.edu.br/wp/wp-content/uploads/2020/05/EPICOVID19BR-release-fase-1-Portugues.pdf>]
12. J. P. Fox (1983). Herd Immunity and Measles. *Reviews of Infectious Diseases*, **5**(3): 463-466. [<https://doi.org/10.1093/clinids/5.3.463>]
13. J. Power (2020). Poor immunity or mutations? South Korea investigates 'shrewd' coronavirus as reinfections creep up. *The Coronavirus Pandemic*. [<https://www.scmp.com/week-asia/health-environment/article/3080251/poor-immunity-or-mutations-south-korea-investigates>]
14. J. Cohen (2020). How long do vaccines last? The surprising answers may help protect people longer. *Science*, doi:10.1126/science.aax7364. [https://www.sciencemag.org/news/2019/04/how-long-do-vaccines-last-surprising-answers-may-help-protect-people-longer?utm_campaign=SciMag&utm_source=JHubbard&utm_medium=Facebook]
15. D. M. Altmann *et al.* (2020). What policy makers need to know about COVID-19 protective immunity. *The Lancet*, **395**: 1527-1529. [[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)30985-5/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)30985-5/fulltext)]
16. UFAM (2020). Hidrogeo analisa difusão da pandemia no Amazonas. [<https://www.atlasodsamazonas.ufam.edu.br/>]
17. F. Zhou *et al.* (2020). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, **395**: 1054–1062. [[https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736\(20\)30566-3.pdf](https://www.thelancet.com/pdfs/journals/lancet/PIIS0140-6736(20)30566-3.pdf)]
18. S. V. Subramanian & K. S. James (2020). Use of the Demographic and Health Survey framework as a population surveillance strategy for COVID-19. *The Lancet Global Health*. DOI:[https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30213-8](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30213-8)

19. A. Sanchez *et al.* (2020). COVID-19 nas prisões: um desafio impossível para a saúde pública? *Cadernos de Saúde Pública*, **36**: 5.
<https://doi.org/10.1590/0102-311x00083520>.
20. Jornal Nacional (2020). Prefeito de Milão se arrepende por campanha contra isolamento. Publicado em 27 de Março de 2020. [<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2020/03/27/na-italia-prefeito-se-arrepende-de-ter-dito-milao-nao-para.shtml>]
21. Presidente da República (2020). Decreto Federal n.º 10.344/2020.
[\[http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10344.htm\]](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10344.htm)
22. WHO (2020). Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19. [<https://www.who.int/publications-detail/critical-preparedness-readiness-and-response-actions-for-covid-19>]
23. Governo do Estado do Pará. (2020). Decreto Nº 729 DE 05/05/2020.
[\[http://www.amazonas.am.gov.br/2020/05/governo-do-amazonas-divulga-plano-de-reabertura-com-regras-de-distanciamento-higiene-comunicacao-e-monitoramento/\]](http://www.amazonas.am.gov.br/2020/05/governo-do-amazonas-divulga-plano-de-reabertura-com-regras-de-distanciamento-higiene-comunicacao-e-monitoramento/)
24. Governo de São Paulo (2020). Veja quais serviços podem funcionar em SP durante a quarentena. 27 de abril de 2020.
[\[https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/veja-quais-servicos-podem-funcionar-em-sp-durante-a-quarentena/\]](https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/veja-quais-servicos-podem-funcionar-em-sp-durante-a-quarentena/)
25. Estado do Maranhão (2020). Decreto Nº 35.731, de 11 de Abril de 2020.
[\[https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/wp-content/uploads/2020/04/DECRETO-35.731-DE-11-DE-ABRIL-DE-2020.pdf\]](https://www.ma.gov.br/agenciadenoticias/wp-content/uploads/2020/04/DECRETO-35.731-DE-11-DE-ABRIL-DE-2020.pdf)
26. Governo do Amazonas (2020). Governo do Amazonas divulga plano de reabertura com regras de distanciamento, higiene, comunicação e monitoramento. 27 de Maio de 2020.
[\[http://www.amazonas.am.gov.br/2020/05/governo-do-amazonas-divulga-plano-de-reabertura-com-regras-de-distanciamento-higiene-comunicacao-e-monitoramento/\]](http://www.amazonas.am.gov.br/2020/05/governo-do-amazonas-divulga-plano-de-reabertura-com-regras-de-distanciamento-higiene-comunicacao-e-monitoramento/)
27. I. Pina (2020). Governo do AM revoga suspensão de transporte intermunicipal e interestadual terrestre. G1 AM.
[\[https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/05/25/wilson-lima-avalia-reabertura-do-comercio-em-junho-e-condiciona-decisao-aos-numeros-da-covid-19-no-am.shtml\]](https://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2020/05/25/wilson-lima-avalia-reabertura-do-comercio-em-junho-e-condiciona-decisao-aos-numeros-da-covid-19-no-am.shtml)
28. S. Correia, L. Stephan & E. Verner (2020). Pandemics Depress the Economy, Public Health Interventions Do Not: Evidence from the 1918 Flu (March 30, 2020). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3561560> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3561560>

[§]Decretos do Governo do Estado do Amazonas: 42.061 de 16/03; 42.063 de 17/03; 42.087 de 19/03; 42.100 de 23/03; 42.101 de 23/03; 42.158 de 04/04. Portaria 0338/2020 de 16/03 da Secretaria Municipal de Educação de Manaus. Decretos da Prefeitura de Manaus: 4.785 de 23/03; 4.789 de 24/03.