

Nota Técnica sobre a Probabilidade de Disseminação do Covid-19- no Noroeste Amazônico, Amazonas

Agosto/2020

Natalia Pimenta
Instituto Socioambiental

Fabício Baccaro
Universidade Federal do Amazonas

Introdução

A Covid-19 tem significado um drástico impacto na economia e na vida das pessoas em todo o mundo. No entanto, a velocidade de infecção e o número de óbitos associados à doença têm variado muito entre países e regiões do Brasil [1, 2, 3]. Essa variação, ao que tudo indica, está associada principalmente à agilidade e eficiência com que medidas de distanciamento social foram implementadas, assim como à qualidade dos sistemas nacionais de saúde, às características socioculturais, demográficas e econômicas da população e estrutura logística de cada região [4, 5, 6, 7].

Locais que adotaram efetivamente medidas de distanciamento social no começo da disseminação do vírus SARS Cov2 tiveram melhores resultados na contenção da doença [5, 8]. O objetivo principal do isolamento social é reduzir o número de pessoas infectadas ao mesmo tempo e, conseqüentemente, diminuir a pressão sobre o sistema de saúde [4, 9]. No entanto, o isolamento social acarreta inúmeros problemas além de agravar desigualdades sociais e econômicas. Sendo assim, compreender os fatores que influenciam a curva de contágio nas diferentes localidades é uma forma de balancear medidas de distanciamento social para conter a disseminação do vírus considerando as necessidades da sociedade.

Visando contribuir para o entendimento dos cenários apresentados no noroeste amazônico e gerar subsídios técnicos para os gestores públicos, buscamos (1) estimar o pico de disseminação da Covid-19 nas sedes municipais e localidades rurais do Médio e Alto Rio Negro em diferentes cenários de distanciamento social; (2) estimar a probabilidade de moradores das localidades rurais da região entrarem em contato com pessoas infectadas durante uma visita a uma sede municipal (São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro) em diferentes cenários de distanciamento social e redução de contato entre a população rural e urbana.

Métodos

Área de Estudo

O noroeste amazônico é conhecido pela sua enorme diversidade sociocultural, composta pela riqueza de paisagens e pelos 23 povos indígenas que vivem na região. Apesar das especificidades regionais e da grande diversidade étnica e linguística que caracteriza a região como um todo, existe um ambiente cultural comum que conecta os povos numa extensa rede de relações e intercâmbios. Antigamente, essas redes se estabeleciam sobretudo entre microrregiões, hoje a territorialidade indígena se expandiu e engloba os centros urbanos mais próximos, criando novas rotinas e fluxos de viagens entre as cidades e comunidades.

A região é formada por dois municípios, São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro. Na fronteira com a Colômbia e Venezuela, São Gabriel da Cachoeira é conhecida por ser o município mais indígena do Brasil, com cerca de 95% da população indígena que ocupam seus 11 milhões de hectares, dos quais 8 milhões estão sob os limites da Terra Indígena Alto Rio Negro. Possui cerca de 46 mil habitantes (IBGE, 2019), sendo cerca de 20 mil residentes no perímetro urbano e cerca de 26 mil residentes nos 427 sítios e comunidades existentes na área rural do município. Santa Isabel do Rio Negro, mais ao sudeste, possui um território de mais de 6 milhões hectares que abriga cerca de 25 mil habitantes (IBGE, 2019).

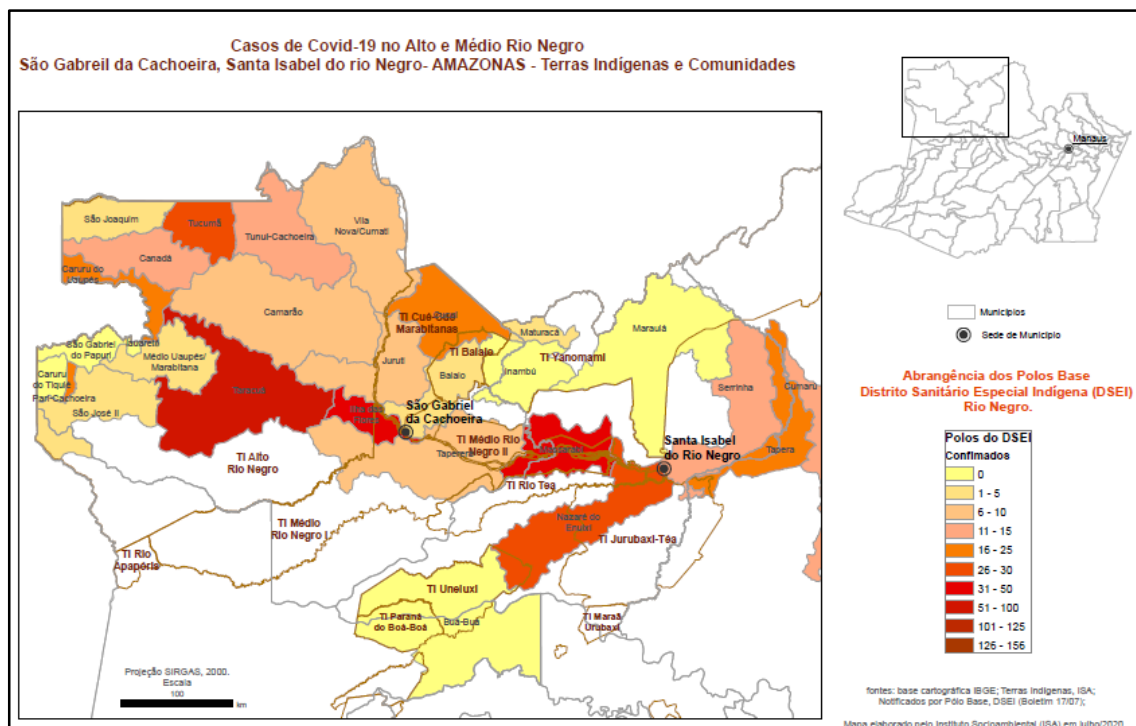


Figura 1 Terras Indígenas homologadas nos municípios de São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro com destaque para a área atendida pelos polos base do DSEI Alto Rio Negro (Fonte: ISA/DSEI).

Ambos os municípios formam um contínuo de 9 terras indígenas, sendo 8 destas homologadas e que foram o foco deste estudo: TI Alto Rio Negro, TI Médio Rio Negro I, TI Médio Rio Negro II, Cué-Cué Marabitanas, TI Yanomami, TI Rio Téa, TI Jurubaxi Téa e TI Uneiuxi. As sete terras indígenas são atendidas pelo Departamento de Saúde Indígena do Alto Rio Negro (DSEI ARN), recorte geográfico usado nas análises direcionadas às localidades rurais.

Modelo de previsão epidemiológica e apresentação dos cenários

Utilizamos um modelo epidemiológico Suscetíveis -Infecciosos-Recuperados - SIR [10] para entender o processo de disseminação da Covid-19 nas duas sedes municipais mais conectadas com os polos DSEI: São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro. O modelo projeta a contaminação a partir de parâmetros da doença, do sistema de saúde, da população infectada e da implementação de intervenções para reduzir a taxa de transmissão da doença [11].

Análise de probabilidade de contato

A Covid-19 tem uma alta taxa de transmissão, que é facilitada pelo contato ou proximidade com uma pessoa infectada [11, 12]. Portanto, assumimos que a probabilidade de um morador de uma localidade rural entrar em contato com pelo menos uma pessoa infectada (PCI) durante uma visita a São Gabriel da Cachoeira ou Santa Isabel do Rio Negro é uma estimativa razoável para avaliarmos o risco de contágio da população rural.

Para estimar a PCI consideramos que uma pessoa que está na cidade se desloca em média 3.516 metros por dia [13] e que o número de pessoas que ela irá encontrar por dia (NED) é igual a este deslocamento multiplicado pela densidade populacional na sede municipal. Calculamos a probabilidade de uma pessoa que vem de uma localidade rural encontrar com pelo menos uma pessoa infectada usando o NED e o número estimado de pessoas infectadas na sede municipal (PPI) por dia, durante sua visita na cidade (esse último parâmetro é um dos resultados do modelo de disseminação da Covid-19 nas sedes municipais). Assumimos que apenas uma pessoa de uma dada comunidade vai à cidade em cada visita e consideramos somente o fluxo de pessoas daquela comunidade para a cidade, e não consideramos possíveis visitas no outro sentido (cidade para comunidade).

As informações sobre a dinâmica de viagens entre as localidades rurais e os centros urbanos foram extraídas do levantamento sociodemográfico realizado entre 2015 e 2016 nas comunidades das sete terras indígenas médio e alto Rio Negro durante a elaboração dos

respectivos Planos de Gestão Territorial e Ambiental (PGTAs) conduzidos pela Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (FOIRN) e o Instituto Socioambiental (ISA). Durante o levantamento foram entrevistadas cerca de 36 mil famílias residentes em 367 sítios e comunidades rurais das oito terras indígenas estudadas. Para a análise da probabilidade de disseminação do Covid-19 foram usadas as informações relacionadas ao número de moradores da comunidade, número de moradores por domicílio e o número de viagens realizadas pelo grupo familiar à sede municipal por ano. Essas variáveis foram convertidas em valores semanais de fluxo entre as comunidades e as cidades.

Esse conjunto de comunidades rurais são atendidos por 24 polos de atendimento básico de saúde geridos pelo DSEI Alto Rio Negro. Buscando gerar subsídios que auxiliem nas ações de assistência médica a essas comunidades, as informações obtidas no levantamento dos PGTAs foram agrupadas de acordo com o polo base de referência. Os polos de Tapera e Buá-Buá não foram incluídos nas análises pois apresentaram dados insuficientes uma vez que atendem muitas comunidades fora da terra demarcada e que não foram contempladas nas entrevistas. Assim, estimamos a probabilidade de contato com pessoas infectadas nas duas sedes municipais e dentro da área de abrangência dos 22 polos bases.

Para entender o impacto de diferentes medidas de intervenção sobre a probabilidade de contato com pessoas infectadas nas localidades rurais e sede municipais criamos quatro cenários:

1. Sem intervenção (0% distanciamento social) na sede municipal, sem redução no número de visitas e no número de dias que uma pessoa de uma localidade rural fica na sede municipal em cada visita (média de 6 dias);
2. Distanciamento social que resulta na queda da transmissão em 50% na sede municipal, sem redução no número de visitas e no número de dias que uma pessoa de uma localidade rural fica na sede municipal em cada visita (média de 6 dias);
3. Distanciamento social que resulta na queda da transmissão em 50% na sede municipal, redução de 50% no número de visitas e número de dias na cidade reduzido para apenas um dia;
4. Distanciamento social que resulta na queda da transmissão em 50% na sede municipal, redução de 50% no número de visitas e número de dias na cidade reduzido para apenas um dia, e visitas não são realizadas durante as cinco semanas de maior PCI (probabilidades determinadas no cenário 3).

Resultados e Discussão

Áreas Urbanas

O distanciamento social nas sedes municipais, sem outras intervenções, resultou em uma pequena redução da PCI das localidades que visitam regularmente essas sedes, assim como atrasou o período de pico da PCI (cenário 1 e 2, figuras 2). No entanto, quando foram acrescentadas medidas restritivas ao número de visitas (cenário 3, figura 2) e ao tempo de permanência durante cada visita (todas as visitas reduzidas a um dia de permanência), além do atraso no período de pico, houve uma redução significativa da PCI. Essa redução foi ainda mais marcante quando não houve visitas durante as cinco semanas com maiores valores da PCI (cenário 4, figura 2).

O modelo de disseminação da Covid-19 usado neste estudo indica que, em todas as sedes municipais avaliadas, o aumento do distanciamento social reduz a velocidade de contaminação da população urbana (Figura 2), corroborando diversos outros estudos desenvolvidos na Itália [15], Estados Unidos [16,17], China e outros países asiáticos e europeus [6, 8, 18, 19, 20].

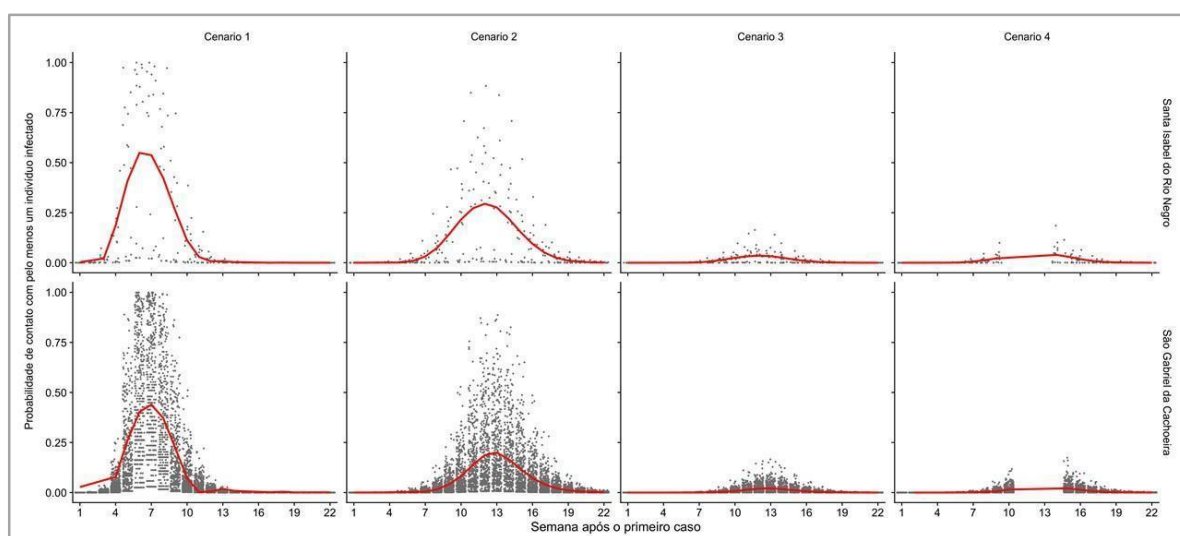


Figura 2 Probabilidade de disseminação do covid-19 nos diferentes cenários de intervenção nas sedes municipais de São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro. Cada ponto representa a probabilidade de um morador de uma localidade rural encontrar com uma pessoa infectada durante a visita a sede rural. A linha vermelha representa a média móvel de 7 dias da PCI.

São Gabriel da Cachoeira

O modelo de disseminação do Covid-19 em São Gabriel da Cachoeira retratado através dos quatro cenários propostos reforça o papel das medidas de intervenção de distanciamento social e redução de fluxo como mecanismos eficientes no controle da disseminação do vírus.

No cenário 1 (sem intervenção) observamos o pico de disseminação do vírus concentrado entre a 6ª e 8ª semana após o primeiro caso. Nesse período a probabilidade de contato de um morador da comunidade com uma pessoa infectada na sede municipal é praticamente 100%; no cenário 2 (distanciamento social) o pico de disseminação é adiado para a 12ª e 14ª semana epidemiológica, com redução de 15% da probabilidade de contato em relação ao cenário sem qualquer medida de intervenção; no cenário 3 (distanciamento social e redução de fluxo) vemos que a previsão do pico de disseminação mantém o padrão mais tardio, entre as semanas 12 e 14, e apresenta uma queda brusca da probabilidade de contato; por fim, no cenário 4 (distanciamento social e interrupção do fluxo) é possível observar dois momentos de pico, com reduzida probabilidade de contato, o que seria o mais propício para evitar o colapso da capacidade hospitalar.

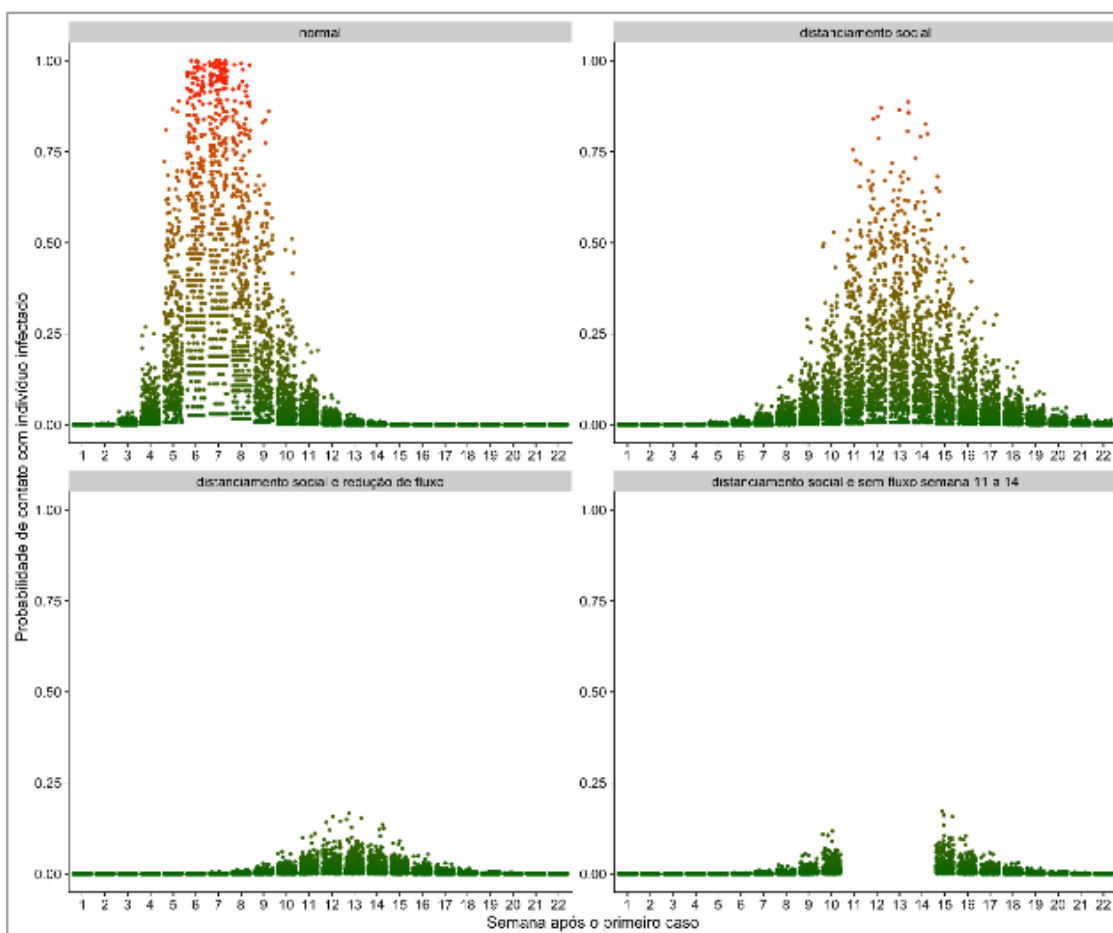


Figura 3 Probabilidade de um morador de uma localidade rural entrar em contato com o vírus em uma visita a sede de São Gabriel da Cachoeira.

Em 19 de março de 2020, a prefeitura municipal de São Gabriel da Cachoeira criou o Comitê Interinstitucional de Prevenção e Enfrentamento ao Novo Coronavírus, poucos dias após a divulgação dos primeiros casos da doença no Estado do Amazonas ([Decreto nº 42.087](#)). Desde

então o Comitê passou a adotar medidas restritivas de circulação a fim de evitar a chegada do vírus no município.

No entanto, apesar dos esforços em evitar a chegada do vírus ao município, em 22 de abril de 2020 foi confirmado os dois primeiros casos de Covid-19 na sede do município, redirecionando as ações do comitê para a implementação de medidas de distanciamento social e restrição da circulação na sede municipal e localidades rurais através do decreto nº 33 publicado no dia 23 de junho, a fim de reduzir a velocidade de disseminação da doença.

Diante da chegada do vírus e dos esforços do Comitê de São Gabriel da Cachoeira, era de se esperar que a disseminação da doença no município seguisse os cenários 3 e 4, adiando o pico de disseminação da Covid-19 para a segunda quinzena de julho, que corresponde a 12ª, 13ª e 14ª semana epidemiológica.

Porém, o boletim epidemiológico divulgado pela Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA) no dia 14/julho soma 3.033 casos confirmados, sendo cerca de 410 casos em localidades rurais e 2.600 na sede do município. De acordo com a evolução do número de casos compilados a partir dos boletins epidemiológicos, a sede de São Gabriel da Cachoeira teve o maior pico de disseminação da Covid-19 entre a última semana de maio e a primeira quinzena de junho (ver figura 4 abaixo), sugerindo que o município tenha seguido o comportamento previsto no cenário 1 (normal).

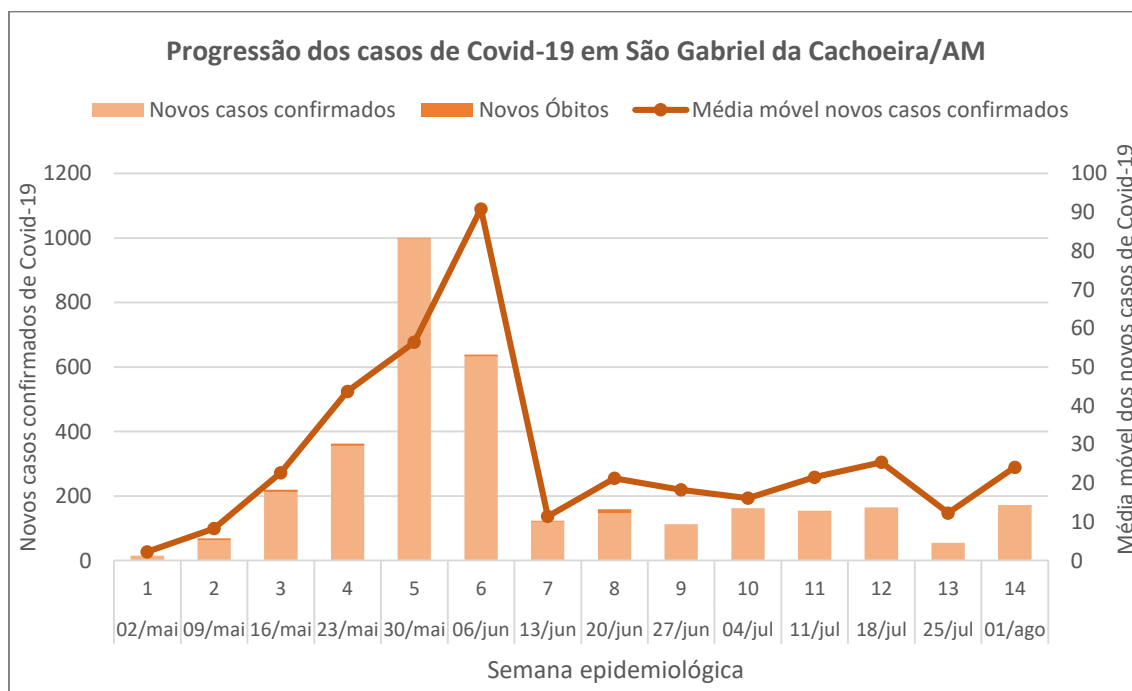


Figura 4 Progressão dos casos confirmados de Covid-19 em São Gabriel da Cachoeira (Amazonas) compilados a partir dos boletins epidemiológicos da SEMSA (compilado por Daniela Hernandes). A primeira semana epidemiológica é contada a partir do primeiro caso confirmado de paciente infectado por Covid-19.

Ao acompanhar a progressão do Covid-19 em São Gabriel da Cachoeira, percebemos dois momentos marcantes no aumento de número de casos. A alta registrada no dia 20 de maio pode ser um reflexo do aumento da circulação no centro urbano de decorrência da liberação do auxílio emergencial ([Amazônia Real](#)). Em relação ao segundo pico registrado no início de junho, é relevante ressaltar que entre os dias 26 e 29 de maio a SEMSA promoveu uma campanha de testagem na cidade, o que foi refletido o crescimento abrupto da curva de contaminação registrado no dia 4 de junho.

Na data deste segundo pico, a SEMSA havia aplicado 3.012 testes rápidos para Covid-19. Essa taxa de testagem é de 6,7% levando em conta o número aproximado total da população, de 45 mil habitantes. Se considerado apenas a população urbana, que é de aproximadamente 26 mil pessoas, a taxa de testagem é de 11,5% (informações extraídas do boletim epidemiológico da SEMSA no dia 7 de julho de 2020).

Do total de testes realizados pela SEMSA até o início de julho na sede municipal, 2.032 (67,5%) deram resultado positivo, 963 (32%) deram negativo e 17 (0,5%) foram descartados. Tais dados sugerem que, apesar dos esforços das instituições locais, houve uma demora na adoção das medidas de intervenção por parte da população urbana são gabrielense que pode ter conduzido o padrão de disseminação da Covid-19 similar ao previsto no cenário 1.

Tal hipótese não exclui a possibilidade de um segundo pico de disseminação a partir do aumento de fluxo de circulação entre a cidade e localidades rurais, que apresentam padrões diferenciados de visita a sede municipal. Desta maneira, é essencial que os órgãos gestores se mantenham atentos no acompanhamento de novos casos e nas novas demanda de atendimento hospitalar por pacientes com quadros de Síndrome Respiratória Aguda Grave.

Santa Isabel do Rio Negro

O resultado das análises de probabilidade de disseminação do Covid-19 em Santa Isabel do Rio Negro nos diferentes cenários segue o mesmo padrão apresentado em São Gabriel da Cachoeira, reforçando mais uma vez a importância da adoção de medidas de distanciamento social e redução de fluxo como mecanismos eficientes no controle da disseminação do vírus.

A redução no número de casos previstos para Santa Isabel do Rio Negro reflete apenas ao menor volume de dados referente ao número de comunidades que frequentam a sede municipal. De qualquer forma, em ambos os casos vemos o adiamento do pico de

disseminação do vírus e uma significativa queda na probabilidade de contaminação conforme são adotadas medidas de intervenção nos municípios.

No cenário 1 (sem intervenção) observamos o pico de disseminação do vírus concentrado entre a 5ª e 8ª semana após o primeiro caso, com 100% de probabilidade de que um morador da comunidade tenha contato com uma pessoa infectada na sede municipal. No cenário 2 (distanciamento social) o pico de disseminação é adiado para a 12ª semana epidemiológica, com redução de 12% da probabilidade de contato em relação ao cenário anterior. No cenário 3 (distanciamento social e redução de fluxo) a previsão do pico de disseminação se mantém na 12ª semana epidemiológica, com queda brusca da probabilidade de contato. E no cenário 4 (distanciamento social e interrupção do fluxo) a probabilidade de contato é similar ao cenário 3, porém, com dois momentos de pico de disseminação previstos para a 9ª e a 14ª semana, sendo o cenário mais favorável para evitar o colapso da capacidade hospitalar.

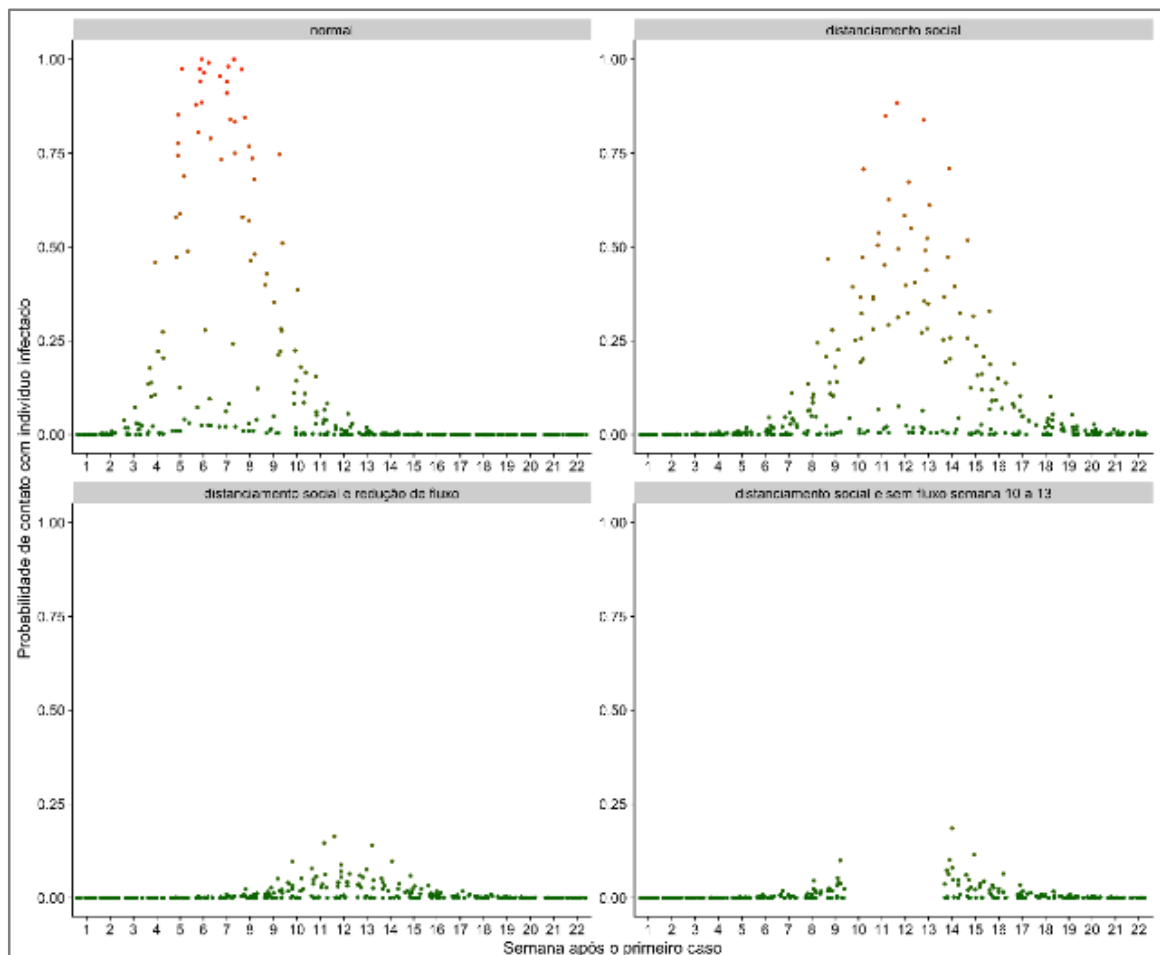


Figura 5 Probabilidade de um morador de uma localidade rural entrar em contato com o vírus em uma visita a sede de Santa Isabel do Rio Negro.

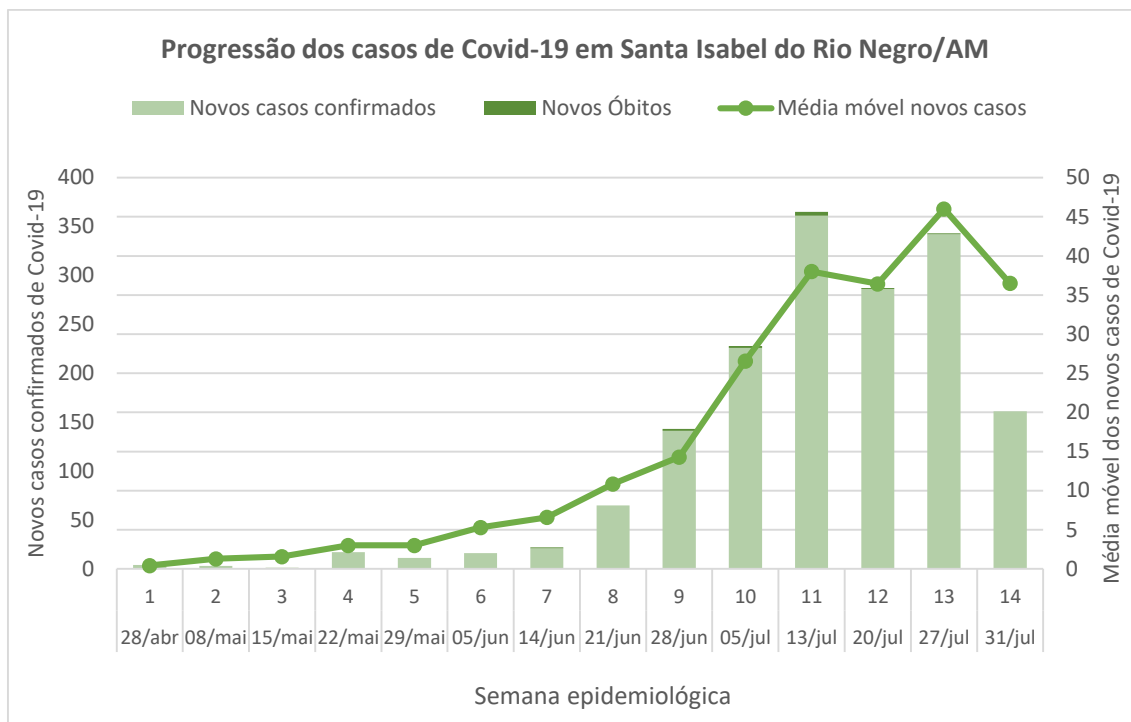


Figura 6 Progressão dos casos confirmados de Covid-19 em Santa Isabel do Rio Negro (Amazonas) compilados a partir dos boletins epidemiológicos da SEMSA (compilado por Daniela Hernandes). A primeira semana epidemiológica é contada a partir do primeiro caso confirmado de paciente infectado por Covid-19.

O município de Santa Isabel do Rio Negro registrou o primeiro caso de Covid-19 no dia 20 de abril, o que também mobilizou a criação do Comitê de Combate a Pandemia do Novo Coronavírus Covid-19. Sob orientações do comitê, o município adotou medidas de intervenção para o distanciamento social e redução do fluxo de pessoas a fim de reduzir a velocidade de disseminação da doença. As medidas foram publicadas no Decreto nº 27, que instaura o toque de recolher na sede municipal, no Decreto nº 29 publicado no dia 30 de abril, que obriga o uso de equipamentos de proteção pessoal (máscara) em vias públicas, limita o uso de espaços públicos e restringe a circulação intermunicipal.

A partir do acompanhamento da progressão no número de casos de Covid-19 com dados publicados no boletim epidemiológico da Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA), vemos a continuidade do crescimento da curva de contaminação que registrou cerca de 300 novos casos na última semana (Figura 6). No dia 30 de julho, o município soma 1.624 casos confirmados, sendo 1.475 casos registrados na área urbana e 149 em localidades rurais. Apesar do contínuo crescimento do número de casos, o comitê municipal de enfrentamento ao Covid-19 encerrou suas atividades no dia 24 de julho de 2020 via comunicado extraoficial.

Entretanto, as medidas de intervenção instauradas no município se mantêm até o dia 7 de agosto de 2020, de acordo com o Decreto nº 47 publicado no dia 23 de julho.

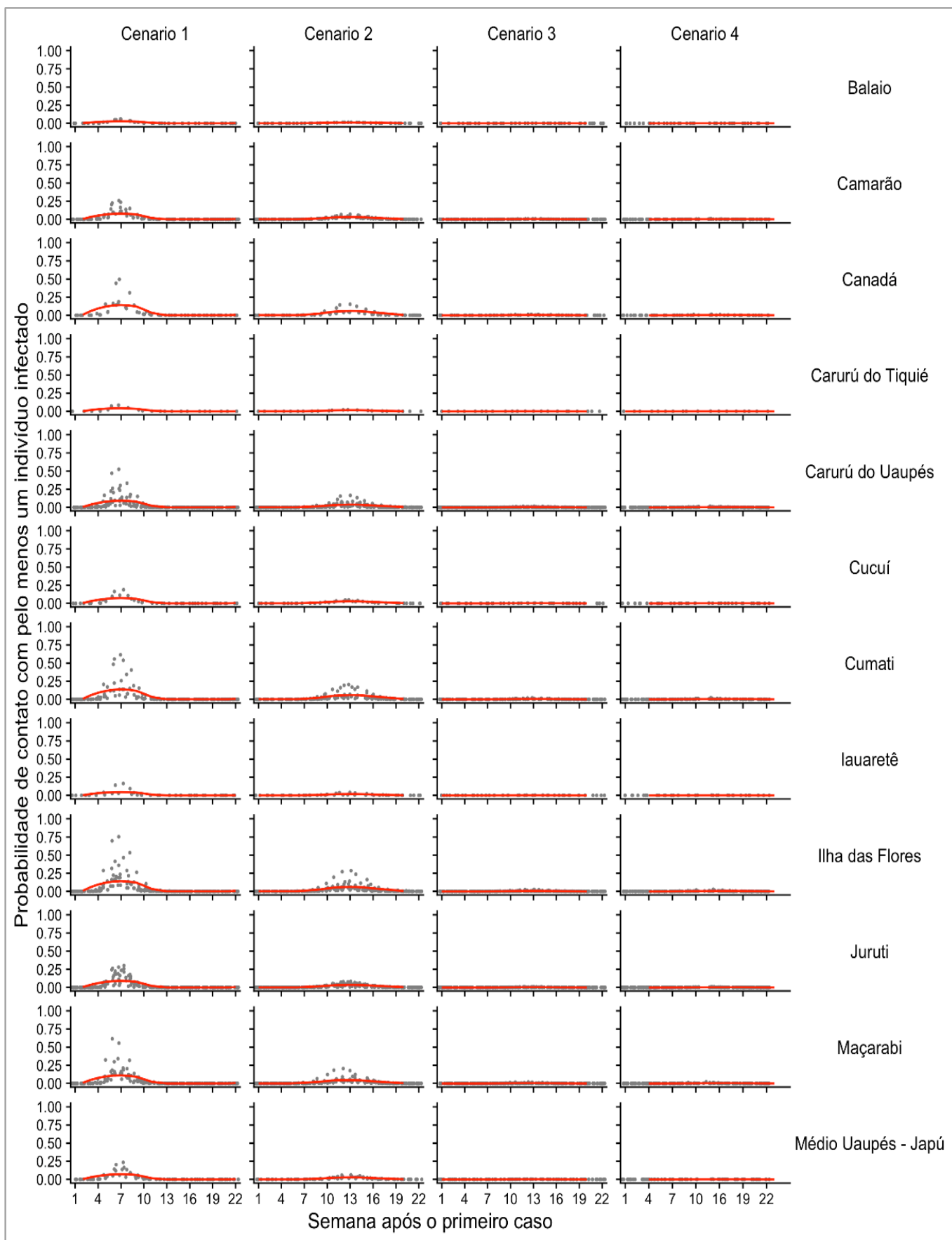
Localidades rurais

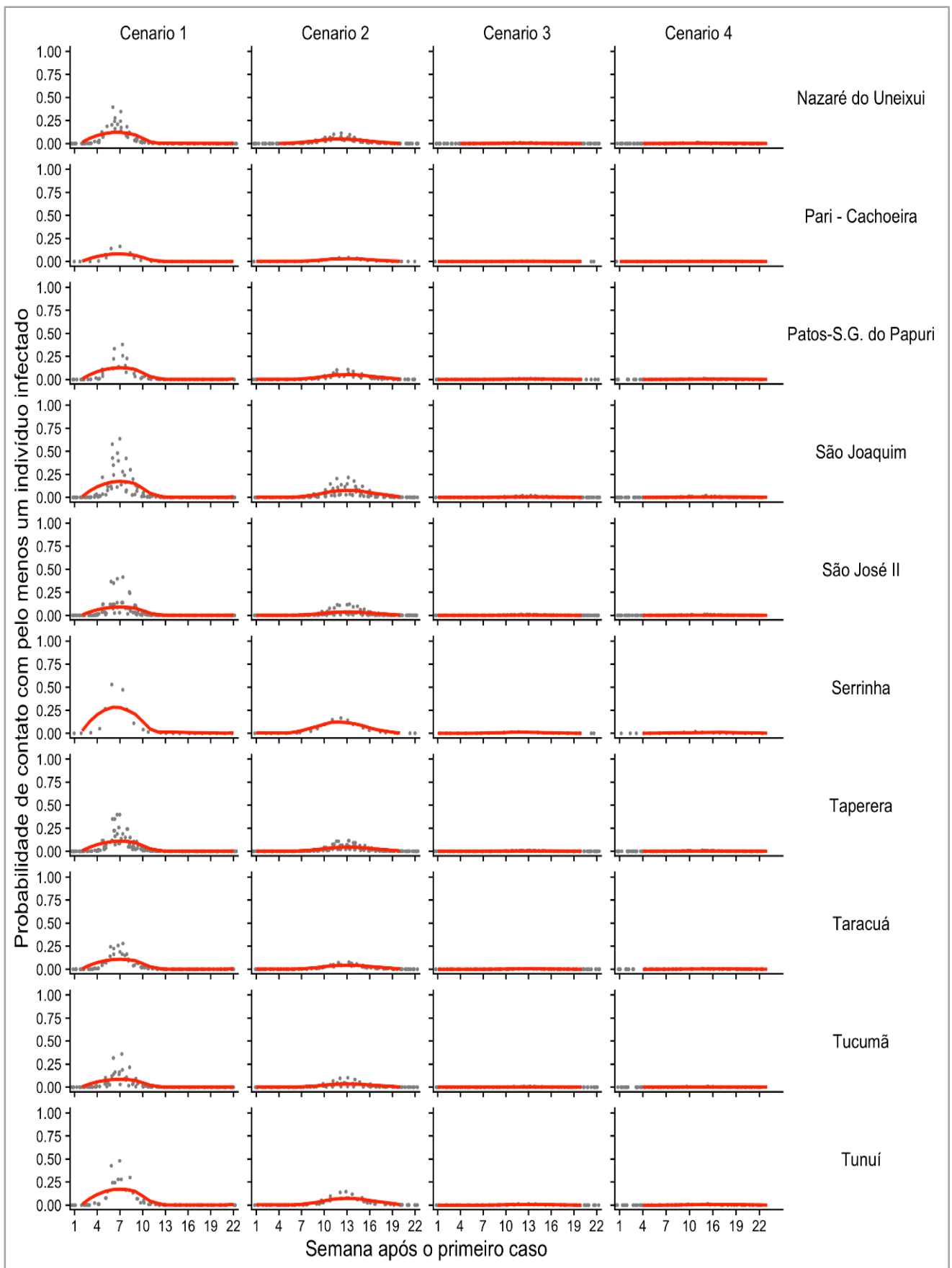
Departamentos Especiais de Saúde Indígena (DSEI)

Os 22 polos do DSEI Alto Rio Negro analisados neste estudo atendem pacientes de 395 sítios e comunidades rurais onde residem cerca de 26 mil pessoas das oito terras indígenas homologadas dos municípios de Santa Isabel do Rio Negro e São Gabriel da Cachoeira. Os resultados das análises agrupados por polo base do DSEI nos permite identificar a repetição dos padrões de disseminação do vírus observados nas sedes municipais, retratando significativas quedas na probabilidade de contato conforme os grupos familiares passam a evitar viagens (Tabela 1).

Polo base	Pico de disseminação do Covid-19 (semana epidemiológica)			Probabilidade de contato		
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
São Gabriel da Cachoeira						
São Joaquim	7ª	13ª	13ª	64%	22%	2%
Tucumã	7ª	13ª	13ª	36%	10%	1%
Canadá	7ª	13ª	13ª	50%	15%	1%
Tunuí	7ª	13ª	13ª	48%	15%	1%
Camarão	7ª	13ª	13ª	26%	7%	1%
Taracuí	7ª	13ª	13ª	28%	7,6%	1%
Médio Uaupés	7ª	13ª	13ª	24%	0,6%	0%
São Gabriel do Papuri	7ª	13ª	13ª	38%	11%	1%
Caruru do Tiquié	7ª	13ª	13ª	9%	2%	0%
Pari Cachoeira	7ª	13ª	13ª	16%	4%	0%
São José II	7ª	13ª	13ª	41%	12%	1%
Caruru do Uaupés	7ª	13ª	13ª	52%	16%	2%
Cumati	7ª	13ª	13ª	61%	21%	2%
Cucui	7ª	13ª	13ª	19%	5%	0%
Juruti	7ª	13ª	13ª	30%	8%	1%
Balaio	11ª e 12ª	7ª e 8ª	9ª e 10ª	6%	1,4%	0,1%
Ilha das Flores	7ª	13ª	13ª	60%	30%	3%
Tapirera	7ª	13ª	13ª	40%	12%	1%
Santa Isabel do Rio Negro						
Maçarabi	7ª	12ª	12ª	60%	20%	3%
Nazaré do Uneixi	6ª	12ª	12ª	40%	11%	1%
Serrinha	6ª	12ª	12ª	53%	17%	2%

Tabela 1 Previsão das semanas de pico de disseminação do COVID-19 e probabilidade de contato com o vírus nas localidades rurais de São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Rio Negro de acordo com o a área atendida pelos dos polos base do DSEI Alto Rio.





Os modelos gerados evidenciam o adiamento do pico e declínio da probabilidade de disseminação da Covid-19 conforme se adere às medidas de distanciamento social e redução do fluxo da população. Entretanto, existem especificidades locais retratadas na duração e intensidade do pico de disseminação dos diferentes recortes regionais. Essas diferenças estão relacionadas principalmente ao tamanho populacional das comunidades e o número de visitas para sedes municipais.

As comunidades atendidas pelos polos bases de **Cumati, Juruti, Ilha das Flores, Taperera, Maçarabi e Nazaré do Uneixi** possivelmente apresentarão um pico de disseminação estendido e com elevada probabilidade de contato com o vírus dada a alta frequência de viagens e proximidade com o centro urbano, e requer maiores cuidados no distanciamento social, redução do fluxo de viagens e tempo de permanência nas sedes municipais.

Os polos de **São Joaquim, Canadá e Tunuí** na bacia do rio Içana e **São José II, Caruru do Uaupés e São Gabriel do Papuri** na bacia do rio Uaupés, apresentaram uma probabilidade de contato acima de 10% caso não adotem medidas de restrição de fluxo (cenário 3). Este cenário torna-se preocupante dada a distância dessas localidades da sede municipal, o que dificulta o rápido atendimento médico em casos graves da doença.

A avaliação do contexto local e regional por polo base pode auxiliar na identificação dos locais que demandam maiores esforços e acompanhamento dos serviços de saúde pública e possibilitando a priorização e revezamento da equipe médica.

Para casos de baixa complexidade, estão sendo equipadas as Unidades de Atendimento Primário Indígena (UAPIs) junto aos centros do DSEI ARN instalados nas Terras Indígenas de São Gabriel da Cachoeira, Santa Isabel do Rio Negro e Barcelos (Figura 7). No total serão 12 UAPIs instaladas na abrangência do DSEI ARN e uma doada para o DSEI Yanomami, não considerada neste estudo. Para localização das 12 unidades o DSEI ARN, em cooperação com o Comitê de Crise de São Gabriel da Cachoeira, considerou localidades geográficas estratégicas, com densidade populacional razoável e o consentimento da população local. Nos primeiros 40 dias de funcionamento, já foram realizados 447 atendimentos nas UAPIs do DSEI ARN, sendo que cerca 50% destes atendimentos foram direcionados a pacientes com Covid-19.

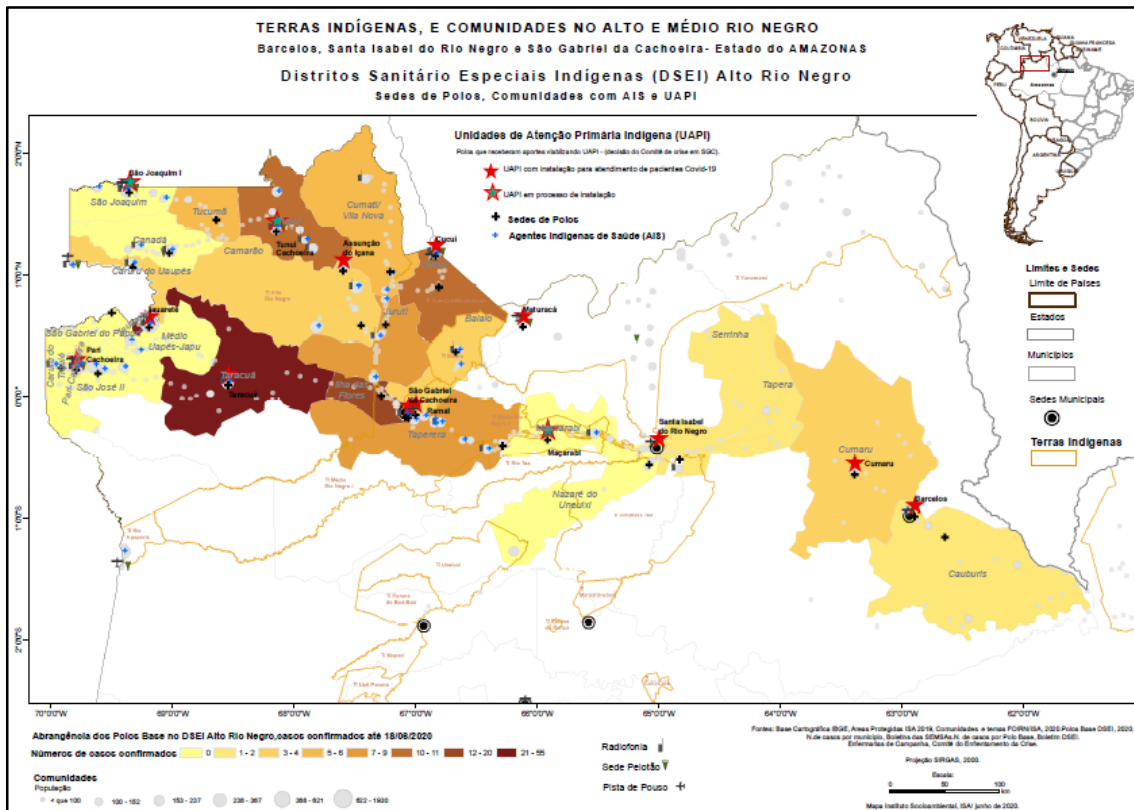


Figura 7 Localização das Unidades de Atendimento Primário Indígena (UAPIs) instaladas nas áreas de atuação do DSEI ARN e DSEI Yanomami que abrangem os territórios dos municípios de São Gabriel da Cachoeira, Santa Isabel do Rio Negro e Barcelos (Amazonas).

Conclusões

Os modelos apresentados não nos permitem indicar com precisão o pico de disseminação da Covid-19 em cada área, dado que não temos dados suficientes para afirmar qual o cenário mais compatível com a realidade apresentada por cada localidade rural e urbana. Estas análises servem como subsídios para as respectivas equipes interdisciplinares que vêm atuando nas áreas estudadas, e que certamente possuem mais clareza dos diferentes cenários, possam direcionar de forma qualificada as medidas e esforços necessários para o atendimento da população tendo em vista as regiões mais críticas e vulneráveis.

Apesar do empenho das instituições locais e prefeituras de sedes municipais, sustentar medidas de distanciamento social na Amazônia tem sido um desafio, principalmente em decorrência da situação socioeconômica vulnerável da maior parte da população [21,22]. Em contrapartida, as análises evidenciam o importante papel das medidas de intervenção no distanciamento social e redução de fluxo para o melhor controle da disseminação da Covid-19 e que devem ser levadas em consideração pelos comitês locais, com especial atenção às comunidades rurais que registraram seus primeiros casos tardiamente.

As ações de prevenção ao Covid-19 nas localidades rurais devem levar em consideração a data da notificação dos primeiros casos, bem como a necessidade de atendimento à saúde e de abastecimento.

Referências Bibliográficas

1. IMF (International Monetary Fund). World Economic Outlook. Chapter 1 The Great Lockdown. 2020. Available: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020>
2. World Health Organization (WHO). Coronavirus Disease 2019 Situation Report - 107. WHO Bulletin. 2020. Available: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200506covid-19-sitrep-107.pdf?sfvrsn=159c3dc_2
3. Mortality Analyses - Johns Hopkins Coronavirus Resource Center. [cited 7 May 2020]. Available: <https://coronavirus.jhu.edu/data/mortality>.
4. Anderson RM, Heesterbeek H, Klinkenberg D, Hollingsworth TD. How will country-based mitigation measures influence the course of the COVID-19 epidemic? *The Lancet*. 2020;395: 931–934. doi:10.1016/S0140-6736(20)30567-5
5. Oksanen A, Kaakinen M, Latikka R, Savolainen I, Savela N, Koivula A. Regulation and Trust: A Social Science Perspective on COVID-19 Mortality. *SSRN Electronic Journal*. 2020. doi:10.2139/ssrn.3569845
6. Tian H, Liu Y, Li Y, Wu C-H, Chen B, Kraemer MUG, et al. An investigation of transmission control measures during the first 50 days of the COVID-19 epidemic in China. *Science*. 2020; eabb6105. doi:10.1126/science.abb6105
7. Walker PG, Whittaker C, Watson O, Baguelin M, Ainslie KEC, Bhatia S, et al. The Global Impact of COVID-19 and Strategies for Mitigation and Suppression. Imperial College of London. London, UK; 2020. Available: <https://www.imperial.ac.uk/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-12-global-impact-covid-19/>
8. Kraemer MUG, Yang C-H, Gutierrez B, Wu C-H, Klein B, Pigott DM, et al. The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science*. 2020;368: 493–497. doi:10.1126/science.abb4218
9. Ferguson NM, Laydon D, Nedjati-Gilani G, Imai N, Ainslie K, Baguelin M, et al. Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial College of London. London, UK; 2020.
10. Kermack W, McKendrick A. A contribution to the mathematical theory of epidemics. *Proceedings of the Royal Society of London Series A Mathematical and Physical Sciences*. 1927;A115: 700–721.
11. Ramalho, E. E., Junqueira, I., Baccaro, F., Hill, A. L., Martins, M. I. F., Barcelos, D. C., Ferreira-Ferreira, J.; Pereira, H. P.; Corrêa, D. S. S.; Chagas, H. C.; Nascimento, A. C. S. Disseminação da COVID-19 em cidades e comunidades ribeirinhas da Amazônia Central (in press).

12. Ferretti L, Wymant C, Kendall M, Zhao L, Nurtay A, Abeler-Dörner L, et al. Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. *Science*. 2020;6936: eabb6936. doi:10.1126/science.abb6936
13. Riou J, Althaus CL. Pattern of early human-to-human transmission of Wuhan 2019-nCoV. *bioRxiv*. 2020; 1–6. doi:10.1101/2020.01.23.917351
14. Althoff T, Sosič R, Hicks JL, King AC, Delp SL, Leskovec J. Large-scale physical activity data reveal worldwide activity inequality. *Nature*. 2017;547: 336–339. doi:10.1038/nature23018
15. Lavezzo E, Franchin E, Ciavarella C, Cuomo-Dannenburg G, Barzon L, Vecchio C Del, et al. Suppression of COVID-19 outbreak in the municipality of Vo, Italy. *medRxiv*. 2020; 2020.04.17.20053157. doi:10.1101/2020.04.17.20053157
16. Thakkar N, Burstein R, Hu H, Selvaraj P, Klein D. Social distancing and mobility reductions have reduced COVID-19 transmission in King County, WA. 2020. Available: https://covid.idmod.org/data/Social_distancing_mobility_reductions_reduced_COVID_Seattle.pdf
17. Ngonghala CN, Iboi E, Eikenberry S, Scotch M, MacIntyre CR, Bonds MH, et al. Mathematical assessment of the impact of non-pharmaceutical interventions on curtailing the 2019 novel Coronavirus. *medRxiv*. 2020; 2020.04.15.20066480. doi:10.1101/2020.04.15.20066480
18. Pan A, Liu L, Wang C, Guo H, Hao X, Wang Q, et al. Association of Public Health Interventions with the Epidemiology of the COVID-19 Outbreak in Wuhan, China. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. 2020;02115: 1–9. doi:10.1001/jama.2020.6130
19. Imai N, Gaythorpe KAM, Abbott S, Bhatia S, van Elsland S, Prem K, et al. Adoption and impact of non-pharmaceutical interventions for COVID-19. *Wellcome Open Research*. 2020;5: 59. doi:10.12688/wellcomeopenres.15808.1
20. Flaxman S, Mishra S, Gandy A, Unwin HJT, Coupland H, Mellan TA, et al. Estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in European countries: technical description update. Imperial College London. 2020; 1–35. doi:10.25561/77731
21. Andrade LC de, Pereira HC, Nascimento ACS do, Gomes MCRL. Os potenciais impactos da pandemia do COVID-19 nas comunidades ribeirinhas da Amazônia Central e as soluções recomendadas para mitigação. Nota técnica COVID-19 n^o 004 30/04/2020. Manaus, AM; 2020. Available: <http://cloud.prod.am.gov.br/index.php/s/U4hXTYiyGgmR6bn>
22. Barnett-Howell Z, Mobarak AM. The Benefits and Costs of Social Distancing in Rich and Poor Countries. 2020; 1–14. Available: <http://arxiv.org/abs/2004.04867>