

#FiqueEmCasa: Monitorando as tendências de isolamento social em Pernambuco e na Região Metropolitana do Recife (RMR)

¹Patricia Takako Endo (UPE)
²Ivanovitch Silva (UFRN)
³Luciana Lima (UFRN)
⁴Leonardo Bezerra (UFRN)
⁵Rafael Gomes (UFRN)
⁶Marcel Ribeiro-Dantas (Institut Curie)
⁷Gisliany Alves (UFRN)
⁸Iago Richard Rodrigues (UFPE)
⁹Maicon Herverton Lino Ferreira da Silva Barros (UPE)

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), o COVID-19 é uma doença infecciosa causada pelo coronavírus, tendo seu primeiro caso conhecido em Wuhan, na China, em dezembro de 2019. O COVID-19 é agora uma pandemia que afeta muitos países do mundo, com 2.810.325 de casos confirmados e 193.825 mortes decorrentes dessa doença até 25 de abril de 2020 [4].

Diversas medidas restritivas vêm sendo tomadas por órgãos governamentais para minimizar os impactos da pandemia, como o isolamento social, no qual indivíduos

¹ Professora adjunta da Universidade de Pernambuco (UPE) e membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC/UPE).

² Professor adjunto do Instituto Metr pole Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (IMD/UFRN) e vice-coordenador do Programa de Pós-Gradua o em Engenharia Elétrica e de Computa o (PPgEEC/UFRN).

³ Professora adjunta do Departamento de Demografia e Ciências Atuariais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DDCA/UFRN) e vice-coordenadora do Programa de Pós-gradua o em Demografia (PPgDEM/UFRN).

⁴ Professor adjunto do Instituto Metr pole Digital da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (IMD/UFRN) e membro do Programa de Pós-gradua o em Tecnologia da Informa o (PPgTI/UFRN).

⁵ Professor adjunto do Departamento de Informática e Matemática Aplicada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (DIMAP/UFRN) e doutor em Engenharia Elétrica (UFRN).

⁶ Pesquisador no Institut Curie (UMR168), Mestre em Bioinformática (UFRN) e doutorando na L' cole doctorale informatique, t l communications et  lectronique (EDITE) da Sorbonne Universit  (Paris).

⁷ Graduada em Ciências e Tecnologia e em Engenharia de Computa o pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e mestre em Engenharia Elétrica e de Computa o (UFRN).

⁸ Doutorando em Ciência da Computa o pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e mestre em Engenharia da Computa o pela Universidade de Pernambuco (PPGEC/UPE).

⁹ Doutorando em Engenharia de Computa o da Universidade de Pernambuco (PPGEC/UPE) e mestre em Informática Aplicada e Graduado em Sistemas de Informa o pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

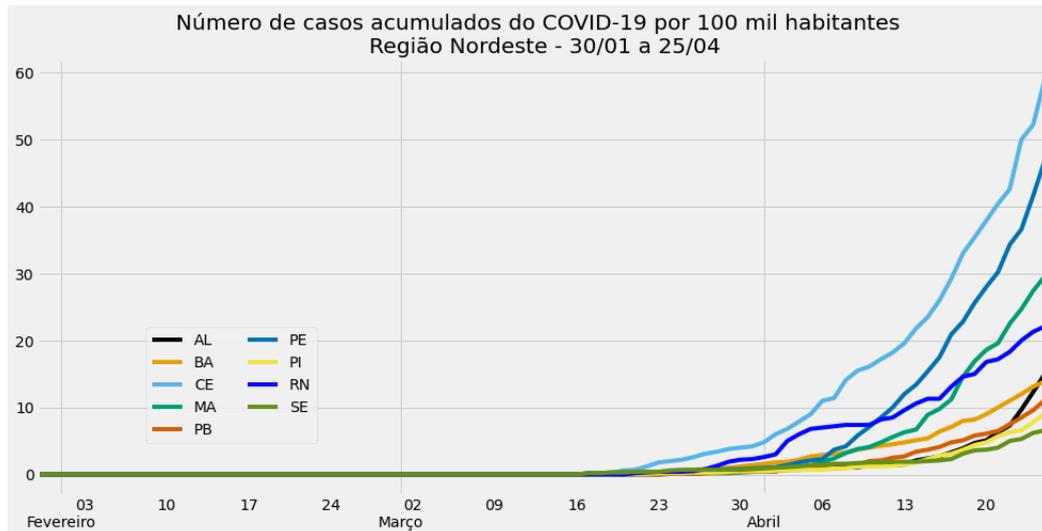
saudáveis estão sendo solicitados a ficarem em casa para diminuir a propagação do vírus. Porém, o não cumprimento desta medida indicada pela OMS tem levado países a alcançarem altíssimas taxas de contaminação e mortalidade. Um dos casos mais notórios aconteceu na Itália, na cidade de Milão, onde chegou-se a adotar o slogan "*Milano Non Si Ferma*" (Milão Não Para), no qual o governo incentivava a população a retornar ao trabalho para que a economia não fosse atingida negativamente. A cidade de Milão atingiu quase 4500 mortes após o primeiro mês da campanha e o prefeito admitiu que foi um erro de estratégia. De acordo com [1], vários motivos podem apontar para isso como o clima frio, população com grande número de idosos, mas principalmente a postura dos italianos em decidir não cumprir o isolamento social. Mesmos com estes exemplos, diversos países estão cogitando tomar medidas para amenizar o isolamento social. A OMS alerta que isso deve ser feito lentamente e somente quando houver capacidade de isolar casos e rastrear contatos [2].

O objetivo principal desta nota é **apresentar as tendências de isolamento social para os estados da Região Nordeste do Brasil e, em particular, para o estado de Pernambuco e a Região Metropolitana do Recife (RMR)**. Segundo o Ministério da Saúde, até o dia 25 de abril de 2020, o Nordeste concentrava 16.293 casos acumulados de COVID-19, o que correspondia a aproximadamente 27,8% do total de registros do país [5]; o Estado de Pernambuco contabilizava 4.507 casos e 381 óbitos por COVID-19, apresentando uma taxa de letalidade de 8,4% (ficando acima da média nacional (6,9%) e da Região Nordeste (6,1%) [6].

Em 12 de março foram registrados os dois primeiros casos do novo coronavírus em Pernambuco. Conforme é possível verificar pela Figura 1, desde então o número de casos acumulados da doença para cada grupo de 100 mil habitantes (coeficiente de incidência) no estado pernambucano cresce de maneira consistente e destacada na Região Nordeste. Até o dia 25/04 o Ceará encontrava-se na dianteira do número de casos do novo coronavírus na Região Nordeste, reunindo 33% de todos os casos por COVID-19 e 31% dos 1002 óbitos já registrados para aquela localidade.

Conforme demonstrado na Figura 1, tanto em Pernambuco quanto no Ceará a tendência que se apresenta preocupa por ainda não demonstrar sinais de arrefecimento. Segundo o Ministério da Saúde, os meses de maio e junho serão críticos ao sistema de saúde de todo o país, uma vez que nessa época do ano aumenta a procura por atendimento em decorrência de doenças respiratórias típicas de inverno [11]. E isso, em um cenário em que o número de casos de COVID-19 cresce e de maneira veloz, pode contribuir para o colapso do sistema de saúde.

Figura 1. Número de casos acumulados do COVID-19 por 100 mil habitantes - Região Nordeste



Fonte: *Ministério da Saúde e IBGE.*

No caso específico de Pernambuco, de acordo com o boletim da Secretaria Estadual de Saúde (SES-PE) [3], o total de leitos SRAG (leitos ocupados por pacientes acometidos com Síndrome Respiratória Aguda Grave) no Estado de Pernambuco, em 24 de abril, era de 709 (sendo 330 leitos de UTI e 379 leitos de enfermaria), com 90% de taxa de ocupação. Estavam disponíveis 2500 testes laboratoriais por semana, disponibilizados pelo LACEN, Fiocruz e Genomika.

Diante do quadro atual da pandemia pelo novo coronavírus no estado pernambucano e do cenário futuro que se avizinha e inspira atenção das autoridades públicas, essa nota analisa uma importante medida para conter o avanço da doença no estado: o isolamento social. Conforme experiências de países que se encontram em estágios mais avançados da pandemia, a prática de isolamento social contribui para o achatamento da curva epidemiológica e a diluição do número de casos no tempo, preservando o sistema de saúde de um colapso [12, 13].

Dados

As fontes de informação de isolamento social utilizadas nesta nota são duas: (a) dados de mobilidade da Google para o Brasil [8] e unidades da federação, e (b) dados de mobilidade da startup In Loco para municípios [9].

A Google tem divulgado relatórios sobre locais visitados e capturados por dispositivos móveis para o Brasil e outras 130 localidades do mundo, que permite obter informações diárias de mobilidade categorizadas em seis grupos de locais visitados: compras e recreação (shoppings centers, restaurantes, livrarias); supermercados e

farmácias; áreas de lazer (parques, praias, jardins e praças públicas); estações de trânsito (pontos de embarque e desembarque de passageiros); locais de trabalho; e residências dos usuários. De acordo com [8], *"essas informações podem ajudar as autoridades a entender mudanças em viagens essenciais que podem moldar recomendações no horário comercial ou informar as ofertas de serviços de entrega. Da mesma forma, visitas persistentes a centros de transporte podem indicar a necessidade de adicionar mais ônibus ou trens para permitir que as pessoas que precisam viajar para o espaço se espalhem para o distanciamento social. Por fim, entender não apenas se as pessoas estão viajando, mas também tendências nos destinos, pode ajudar as autoridades a elaborar orientações para proteger a saúde pública e as necessidades essenciais das comunidades"*. As análises incluídas nesta nota utilizaram percentuais de variação de cada dia entre 15 de fevereiro e 17 de abril com relação à linha base definida pela Google (3 de janeiro a 6 de fevereiro de 2020), um período em que não havia no Brasil decreto restringindo a circulação das pessoas.

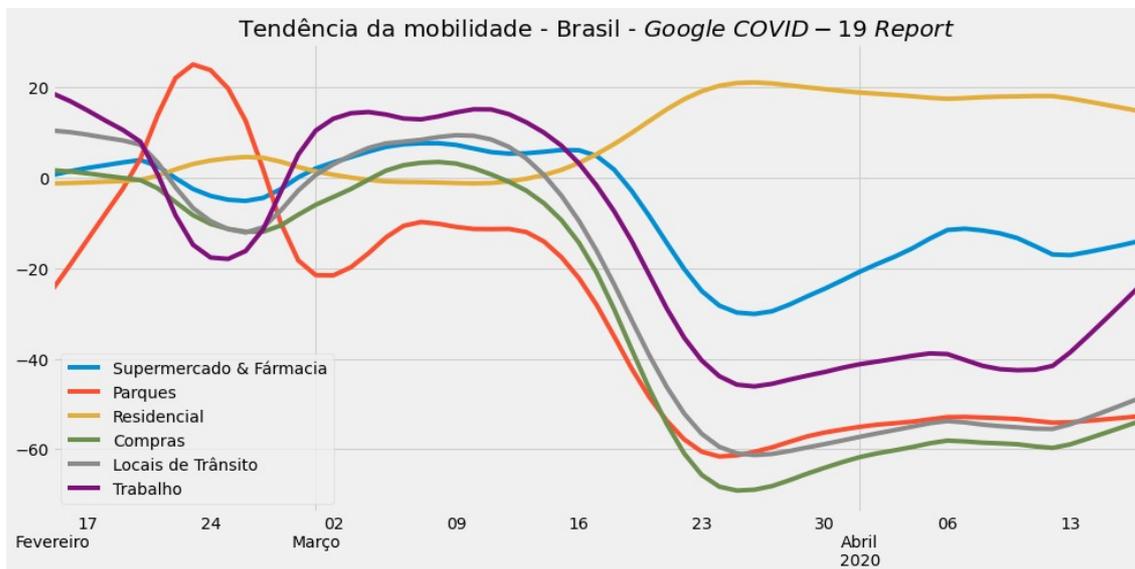
No caso das informações municipais para o estado de Pernambuco, foram utilizados dados da In Loco, uma *startup* de tecnologia que tem acompanhado a movimentação de cerca de 60 milhões de brasileiros por meio de localização de celulares. Segundo informações dessa empresa, os dados são provenientes de aplicativos parceiros instalados voluntariamente pelos usuários, que podem ou não permitir o envio de suas informações. Como ferramenta tecnológica de enfrentamento da COVID-19, a In Loco criou o Índice de Isolamento Social, que representa a contagem percentual das pessoas em uma região da cidade que estão ficando em suas casas, e que portanto, quanto maior o seu valor, maior o nível de adesão da população a essa medida. Os dados são diários e nesta nota abrangem o período de 01 de março a 14 de abril.

Os resultados estão organizados em duas seções. A primeira apresenta um comparativo da mobilidade do Brasil e das unidades da federação da Região Nordeste usando os dados da Google, bem como uma análise em que esses dados são agregados para avaliar a circulação total em Pernambuco em três períodos distintos. A segunda parte apresenta uma análise particularizada para os municípios do estado de Pernambuco, destacando as variações regionais do indicador de isolamento social produzido pela In Loco.

Mobilidade no Brasil e estados da Região Nordeste com base nos dados da Google

A Figura 2 ilustra o percentual de variação diária na mobilidade no Brasil entre os dias 15 de fevereiro e 17 de abril, com relação ao período de linha base, para as categorias de atividades disponibilizadas pela Google¹⁰.

Figura 2. Tendência da mobilidade - Brasil



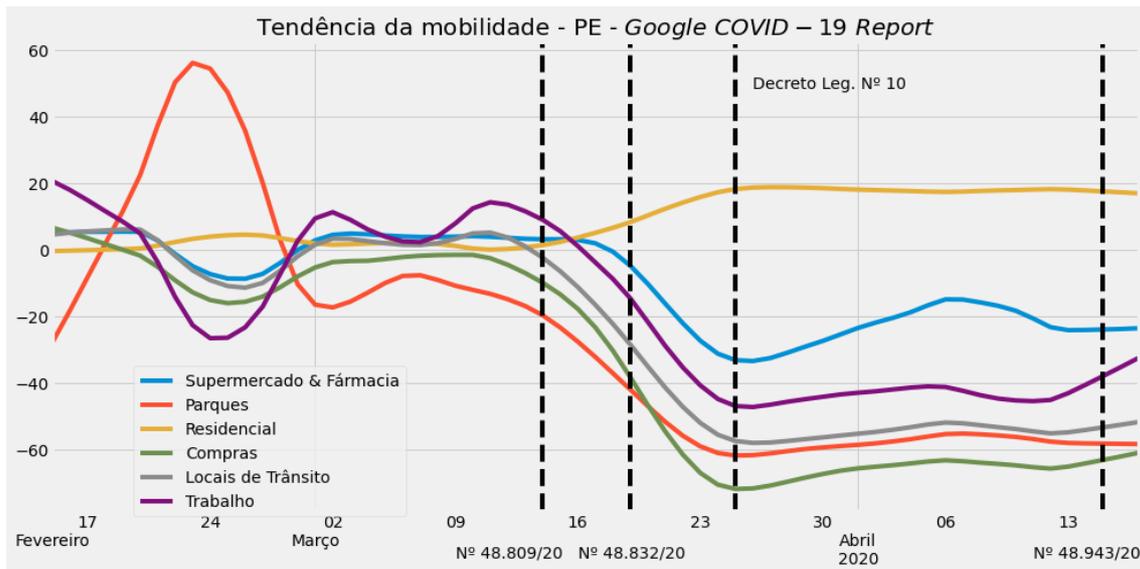
Fonte dos dados básicos: COVID-19 Community Mobility Reports, Google [8].

A partir de 16 de março houve um aumento da taxa de mobilidade residencial, porém é notório que há uma preocupante variação dessas taxas a partir do dia 11 de abril com relação à variável trabalho. Para essa categoria, observa-se um aumento significativo da circulação de pessoas, sobretudo nos dias 24 e 25 de março, logo após o decreto que estabeleceu o isolamento social no país em 19 de março. Torna-se preocupante o fato de que a tendência da quebra do isolamento social ocorre também nas outras atividades, como supermercados e farmácias, locais de trânsito e compras. A única variável que demonstra tendência com pouca variação é a atividade relativa a parques.

A Figura 3 apresenta o percentual de variação diária na mobilidade em Pernambuco de 15 de fevereiro a 17 de abril para categorias de atividades disponibilizadas pela Google.

¹⁰ A fim de se retirar possíveis efeitos dos dias da semana sobre a variação de movimentação por atividade, os dados apresentados nesta figura foram sujeitos a técnicas estatísticas que evidenciam a tendência. A esse respeito, ver: <https://www.statsmodels.org/devel/generated/statsmodels.tsa.seasonal.STL.html>

Figura 3. Tendência da mobilidade - Pernambuco



Fonte dos dados básicos: *COVID-19 Community Mobility Reports, Google [8]*.

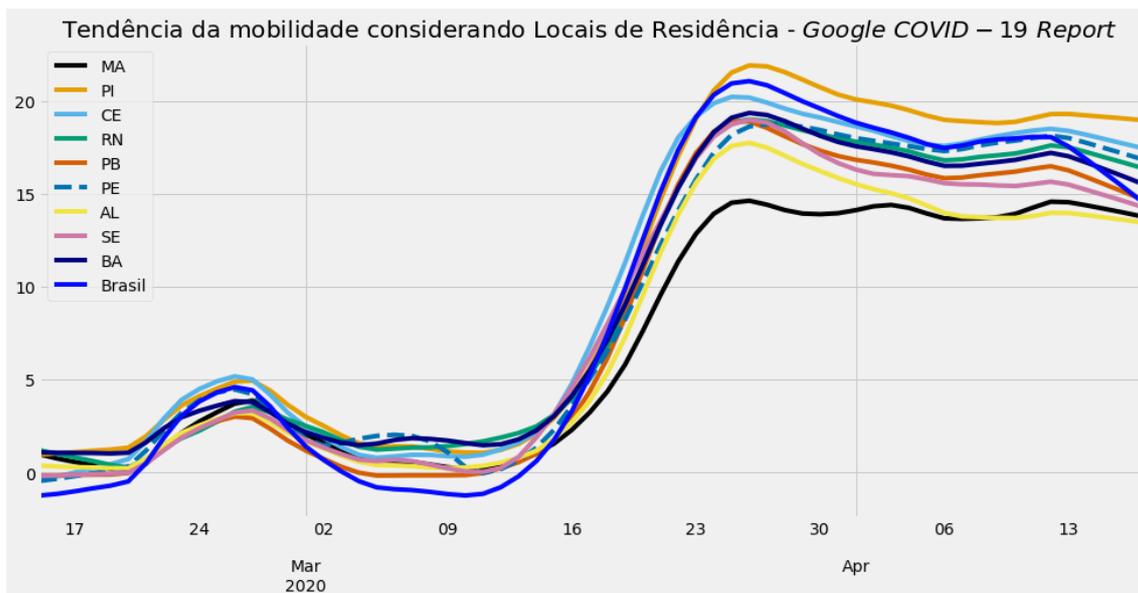
O Decreto Estadual Nº 48.809/20 de 14 de março de 2020 regulamentou medidas temporárias para enfrentamento da emergência de saúde pública do Estado de Pernambuco, dentre elas o isolamento e a quarentena [7], dois dias após a confirmação dos dois primeiros casos de COVID-19 no Estado. Neste decreto, ficou determinada a suspensão do funcionamento das escolas, universidades e demais estabelecimentos de ensino, público ou privados, a partir do dia 18 de março de 2020, além da suspensão de outros serviços, como o desembarque e a circulação da tripulação dos navios de carga, as operações de pouso e decolagem de aeronaves no Aeroporto do Distrito Estadual de Fernando de Noronha, as atividades de todas as academias de ginástica e similares bem como cinemas, entre outros. Como pode-se verificar na Figura 3, após a publicação deste decreto, a curva de atividades em residências foi crescente e em contrapartida, a curva de atividades em locais públicos foi decrescente. Em poucos dias, alcançou-se 20% de aumento com relação à linha base de atividade residencial, significando uma boa resposta inicial da população aos decretos e recomendações de restrição na mobilidade.

Posteriormente, considerando a necessidade de intensificar as medidas de enfrentamento ao COVID-19 e entendendo que as medidas similares estavam se mostrando eficazes, o funcionamento de todos os *shopping centers* e similares localizados no Estado de Pernambuco foram suspensos a partir do dia 21 de março de 2020 (Decreto Estadual Nº 48.832/20) [10]. Possivelmente, isso impactou ainda mais a tendência demonstrada pela curva da categoria “compras”, atingindo aproximadamente uma queda de 70% em relação à linha base, a partir do dia 23 de março.

O Decreto Nº 48.903/20, de 06 de abril, alterou o Decreto 48.832/20 para vedar o acesso às praias e ao calçadão das avenidas situadas nas faixas de beira-mar e beirário, além dos parques no estado de Pernambuco, incluindo a suspensão de atividades como caminhada e corridas na ciclofaixa e adjacentes. Porém, não é perceptível nenhuma grande alteração no gráfico (atividade de parques). No dia 15 de abril, foi decretado estado de calamidade pública para todo o estado de Pernambuco (Decreto do Executivo nº 48.943) [10].

Em relação aos demais Estados do Nordeste, Pernambuco tem se mostrado aderente às medidas restritivas de mobilidade, com o aumento de quase 20% de atividades residenciais, com a curva próxima ao Estado do Ceará e a curva do Brasil, como mostra a Figura 4. Aqui, destaca-se o Estado do Piauí com a melhor curva de tendência para atividades residenciais após o dia 23 de março.

Figura 4. Tendência da mobilidade considerando locais de residência - Estados do Nordeste

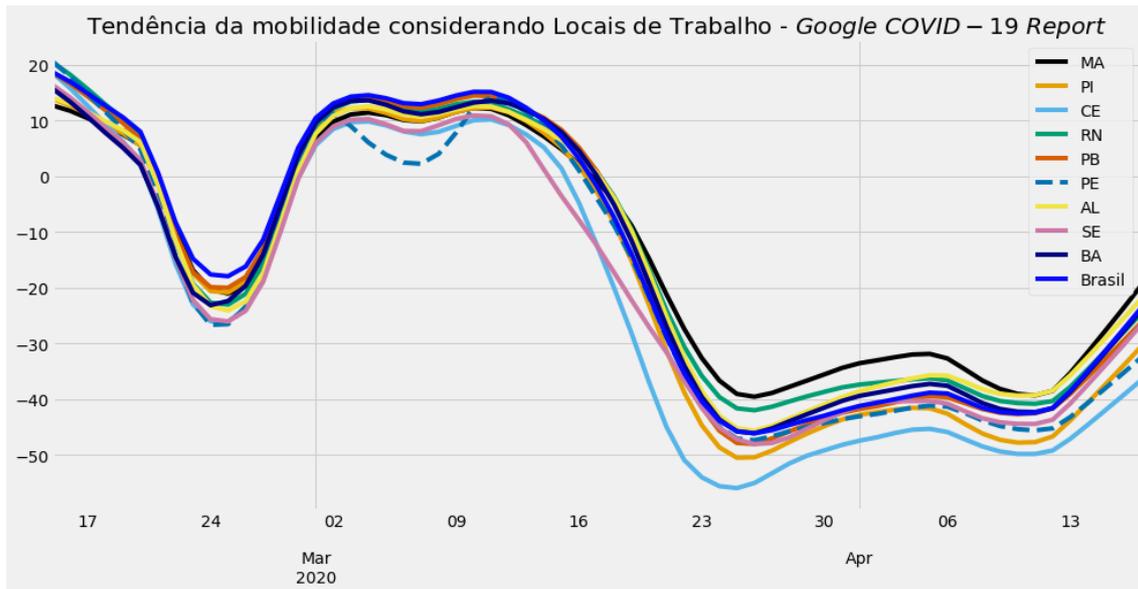


Fonte dos dados básicos: *COVID-19 Community Mobility Reports, Google [8]*.

Todas as demais categorias de atividade que representam áreas não-residenciais (supermercados e farmácias, parques, compras, locais de trânsito e trabalho) apresentam uma forte redução de mobilidade logo após a publicação do primeiro decreto com medidas restritivas de mobilidade em Pernambuco. No entanto, percebe-se uma tendência levemente crescente a partir do dia 13 de abril.

Especificamente falando da atividade em locais de trabalho, a Figura 5 apresenta as curvas de tendência de todos os Estados do Nordeste em comparação ao Brasil. Aqui, vale ressaltar que o dia 06 de março é o feriado estadual da Data Magna de Pernambuco, que relembra o estopim da Revolução Pernambucana de 1817, e por isso há uma depressão notória na curva de tendência neste dia.

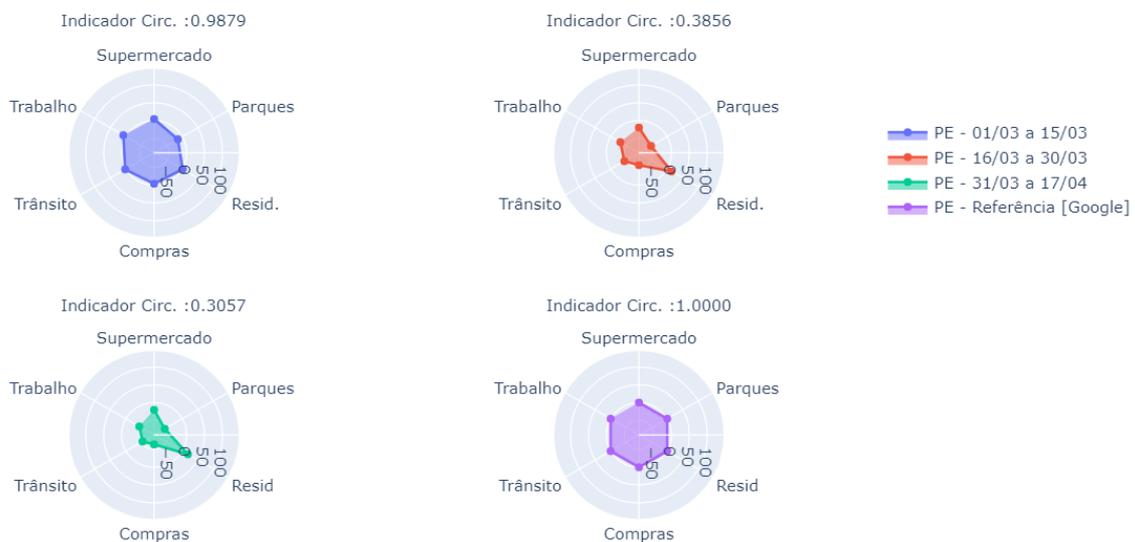
Figura 5. Tendência da mobilidade considerando locais de trabalho - Estados do Nordeste



Fonte dos dados básicos: *COVID-19 Community Mobility Reports, Google [8]*.

A Figura 6 representa a estrutura de mobilidade da população circulante no Estado de Pernambuco em três períodos distintos: de 01 à 15 de março (em azul), de 16 à 30 de março (em vermelho), de 31 de março à 17 de abril (em verde) e a linha base (em lilás). Estes gráficos de radar ilustram as variações para cada categoria de atividade considerada nos dados fornecidos pela Google. O índice de circulação (IC) para cada período é calculado como a área do polígono formado pelo gráfico de radar, considerando a linha base com IC = 1.

Figura 6. Gráfico de radar do indicador de circulação para o estado de Pernambuco referente ao período de 01 de março a 17 de abril

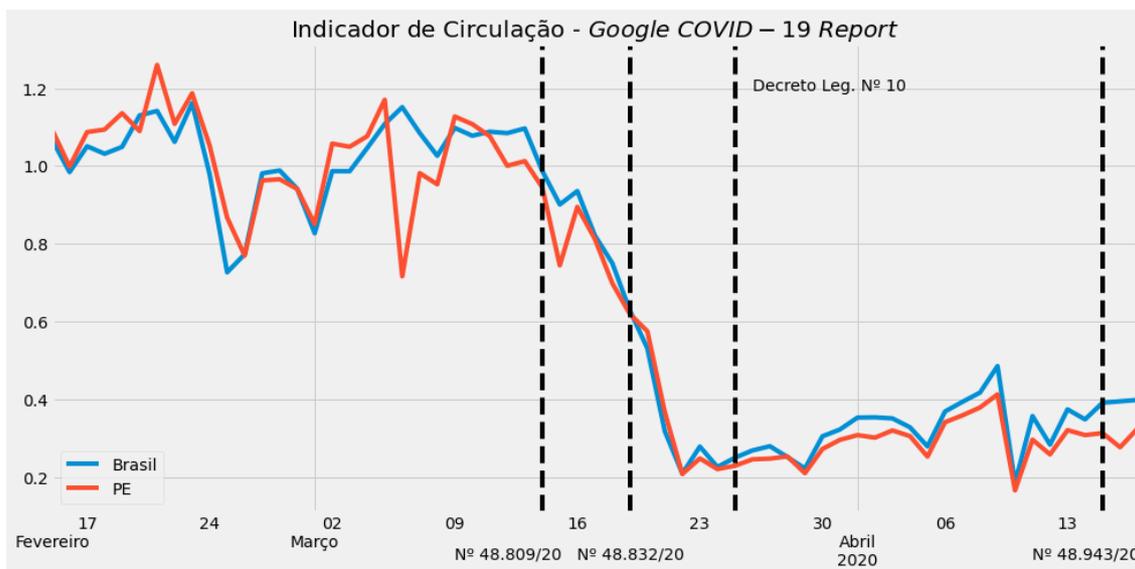


Fonte dos dados básicos: *COVID-19 Community Mobility Reports, Google [8]*.

Observa-se que tanto no período de base (IC = 1) quanto no primeiro período de análise (IC = 0,98), a distribuição de visitas capturadas pela Google foi praticamente uniforme entre as categorias elencadas, uma vez que nenhuma medida tinha sido tomada até então. Porém, nos dois últimos períodos, já com medidas de restrições de mobilidade adotadas pelo governo, a área de ambos períodos foi menor (o que aponta menor nível de circulação). No período de 16 a 30 de março, o IC foi igual a 0,38 (ou redução de 62% na circulação de pessoas em relação à linha de base), e no período de 31 de março a 17 de abril, o IC diminuiu ainda mais, alcançando 0,30 (ou redução de 70% na circulação de pessoas em relação à linha de base).

A Figura 7 utiliza o indicador definido anteriormente para agregar a movimentação de todas as categorias de atividades consideradas pela Google, para representar a evolução do isolamento social por dia no Estado de Pernambuco em relação ao Brasil. Quanto maior o valor do IC, maior o nível de circulação em relação ao período de linha de base adotado pela Google. Nota-se, nesta análise, que a variação de circulação em Pernambuco segue o padrão similar à média brasileira em todo o período considerado, chegando a praticamente coincidir com a média após os decretos de restrição de mobilidade. A única exceção acontece no dia 06 de março, uma vez que como mencionado anteriormente, é feriado estadual.

Figura 7. Indicador de circulação agregado de todas as atividades consideradas pela Google referente ao período de 01 de março a 17 de abril

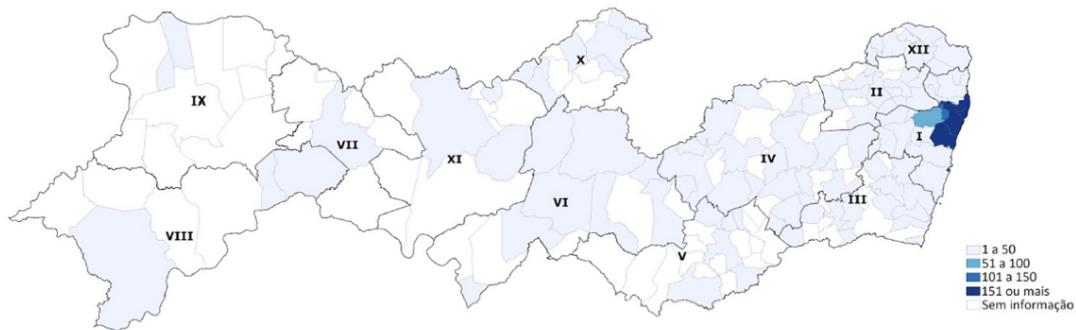


Fonte dos dados básicos: COVID-19 Community Mobility Reports, Google [8].

Isolamento social nos municípios de Pernambuco

Como apresentado na Figura 8, a doença tem avançado pelo interior do Estado, demandando atenção redobrada das prefeituras para que se cumpram os decretos de restrição de mobilidade. Uma vez que os dados da Google são disponibilizados apenas em nível estadual, foram utilizadas informações da In Loco para realizar análises sobre a adesão ao isolamento nos municípios de Pernambuco.

Figura 8. Distribuição espacial dos casos confirmados de COVID-19, segundo município de residência do paciente

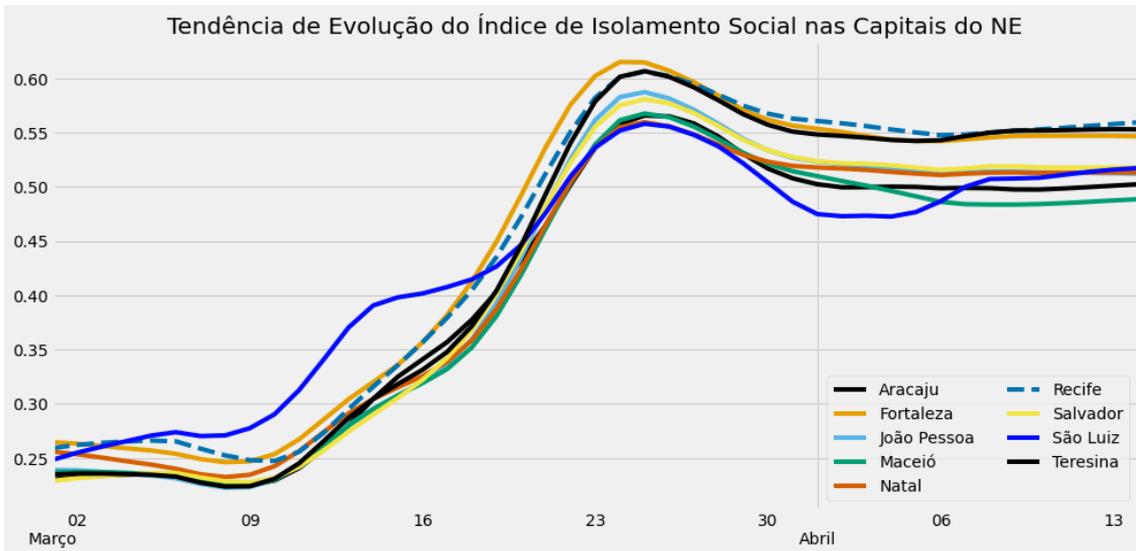


Fonte de dados: *Boletim COVID-19 da SES-PE* [3].

A Figura 9 apresenta a evolução do Índice de Isolamento Social da In Loco para a região Nordeste, considerando suas nove capitais. Os valores possuem variação entre 0 e 1, portanto quanto mais próximo de 1, melhor será o valor obtido pelo indicador. Conforme análise da Figura 9, percebe-se uma evolução no índice de isolamento em todas as capitais, tendo alcançado um valor máximo por volta do dia 23 de março. No geral, todas as capitais obtiveram uma curva de crescimento e decrescimento muito similar.

Inicialmente, São Luiz alcançou o melhor Índice de Isolamento Social, chegando a obter valor 0,1 maior que a segunda colocada Salvador, entre os dias 9 e 16 de março. Após este intervalo de datas, Salvador passou a obter o maior índice e perdurou esta marca até dias após o pico, por volta do dia 23 de março, quando Recife passou a obter o maior índice de isolamento. Seguindo a tendência das outras capitais, Recife alcançou também o seu pico no índice de isolamento por volta do dia 23 de março, obtendo um valor entre 0,55 e 0,60.

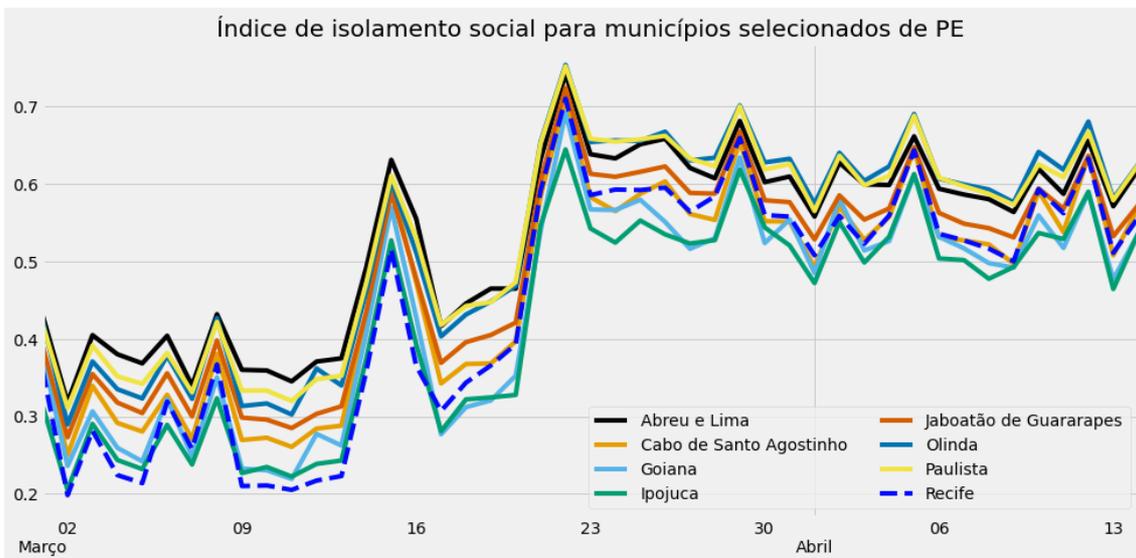
Figura 9. Evolução do indicador de circulação dos estados do Nordeste Pernambuco referente ao período de 01 de março a 14 de abril



Fonte dos dados básicos: *In Loco* [9].

A Figura 10 mostra a evolução do Índice de Isolamento Social da In Loco para oito municípios do estado: Abreu e Lima, Cabo de Santo Agostinho, Goiana, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Olinda, Paulista e Recife. As informações são diárias e se referem ao período de 01 de março a 14 de abril.

Figura 10. Evolução do índice de isolamento social de oito municípios de Pernambuco referente ao período de 01 de março a 14 de abril



Fonte dos dados básicos: *In Loco* [9].

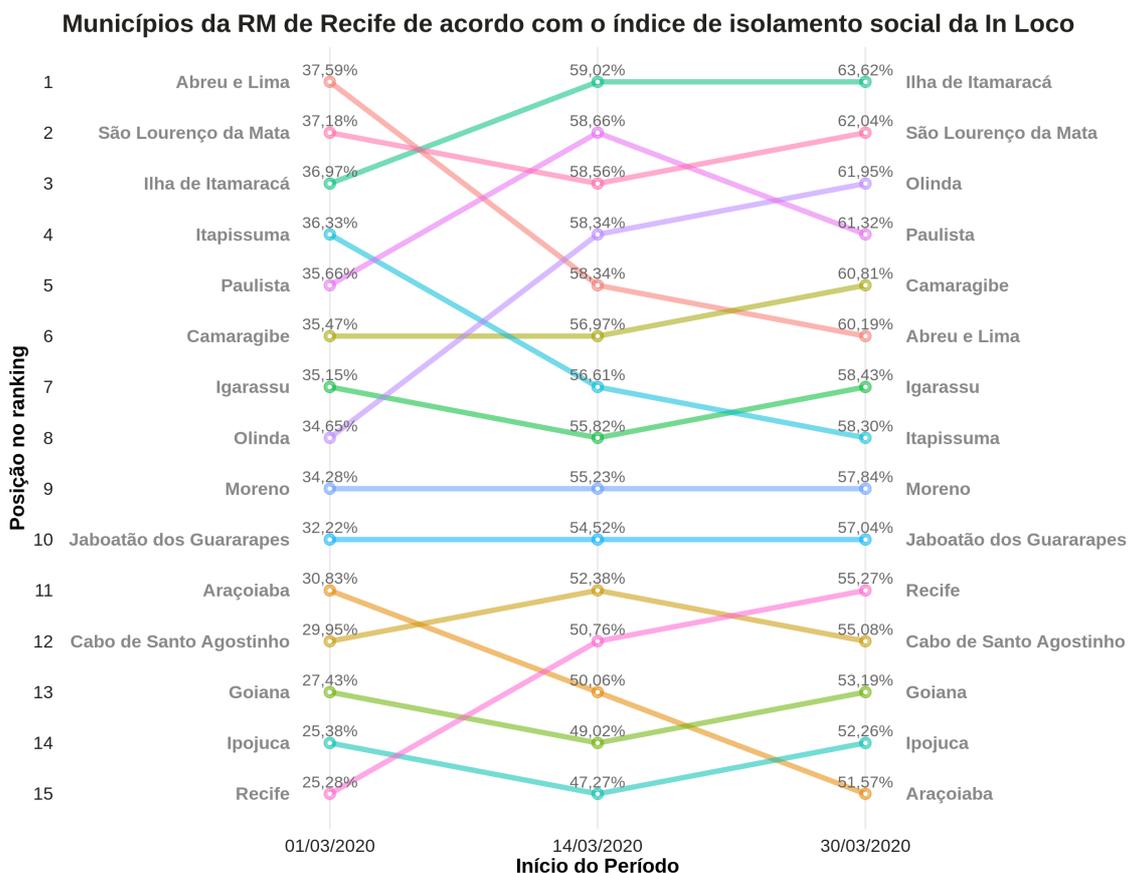
A Figura 11 apresenta os Índices de Isolamento Social da In Loco alcançados pelos 15 municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR), a saber: Jaboatão dos

Guararapes, Olinda, Paulista, Igarassu, Abreu e Lima, Camaragibe, Cabo de Santo Agostinho, Goiana, São Lourenço da Mata, Araçoiaba, Ilha de Itamaracá, Ipojuca, Moreno, Itapissuma e Recife (capital).

Os valores se encontram ordenados do maior para o menor valor médio alcançado em cada período: de 01 a 13 de março, que corresponde a um dia posterior ao decreto estadual Nº 48.809/20 que regulamenta medidas temporárias para enfrentamento do COVID-19 no Estado; de 14 a 29 de março, que corresponde aos primeiros quinze dias após a entrada em vigor deste decreto, e o período de 30 de março a 14 de abril, que se refere às datas disponíveis mais recentes.

As cidades como Ilha de Itamaracá, Olinda, Paulista, Camaragibe e Recife subiram no *ranking* comparativo do Índice de Isolamento Social da In Loco entre as cidades da RMR, no período de 01 a 13 de março. Enquanto cidades como Abreu e Lima, Itapissuma e Araçoiaba perderam posições no *ranking* comparativo do Índice de Isolamento Social. As demais cidades analisadas apresentaram certa estabilidade no *ranking*.

Figura 11. Percentuais de isolamento social dos 15 municípios da RMR de acordo com o Índice de Isolamento Social da In Loco



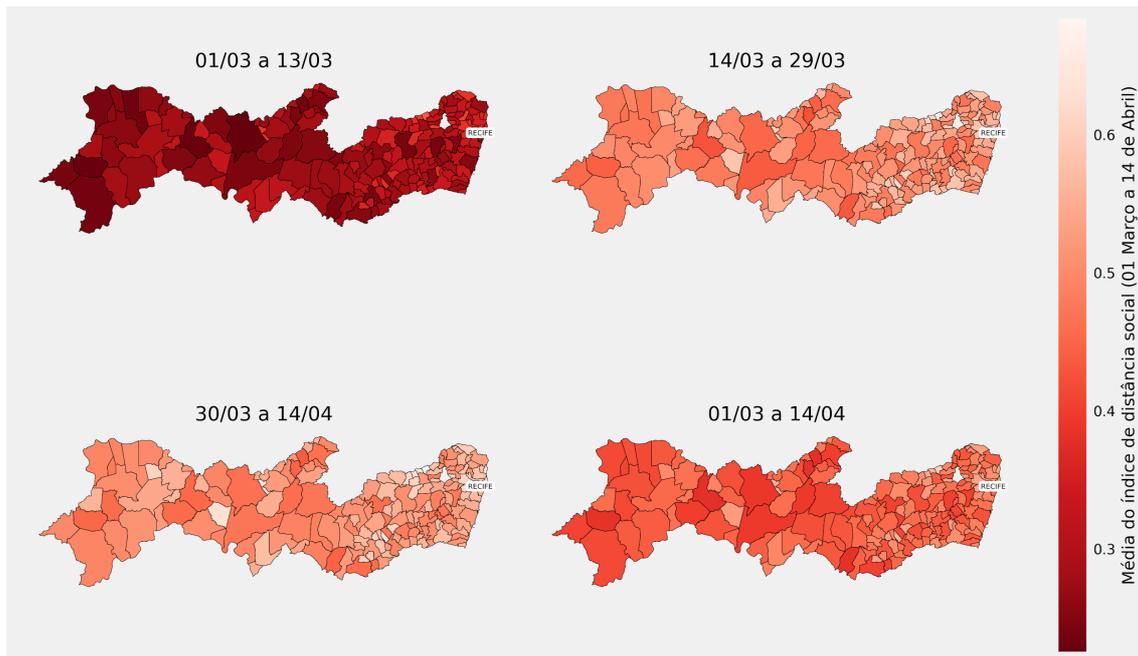
Fonte dos dados básicos: *In Loco* [9].

Apesar das variações entre municípios, todas as cidades analisadas apresentaram um aumento no Índice de Isolamento Social da In Loco, destacando-se a cidade da Ilha de Itamaracá, com 63,62% ao final do período avaliativo. Já a cidade de Araçoiaba saiu do 11º lugar e foi para o último no *ranking* comparativo entre as cidades da RMR, com um índice final de 51,57%, aproximadamente 12 pontos percentuais a menos que o percentual alcançado pela Ilha de Itamaracá. De modo geral, é observado um aumento no Índice de Isolamento Social da In Loco em todas as cidades da RMR a partir do dia 14 de março, dia em que o decreto do Estado de Pernambuco entrou em vigor.

A cidade do Recife apresentou um aumento significativo no Índice de Isolamento Social da In Loco. No dia 01 de março, a Capital pernambucana possuía um índice correspondente a 25,28% de pessoas que permaneceram em suas casas, sendo considerado o pior dentre as cidades da RMR. No dia 14 de março, o índice praticamente dobrou, chegando a 50,76%, e por fim alcançou a marca de 55,27%, um valor ainda distante do ideal de 70%, e aproximadamente 7 pontos percentuais menor que o apresentado para a Ilha de Itamaracá.

A Figura 12 apresenta um panorama regional do estado de Pernambuco quanto ao Índice de Isolamento Social da In Loco. As regiões mais claras nos mapas indicam maior adesão ao isolamento social, e nessa perspectiva, percebe-se que do dia 01 de março até o dia antecedente ao decreto estadual do dia 14 de março, a média do indicador era 0,301; aumentando para 0,519 no segundo período analisado (de 14 de março a 29 de março); e conseguindo chegar a 0,533 no último período (de 30 de março a 14 de abril). A média de todo o período analisado foi 0,461.

Figura 12. Percentuais de isolamento social dos 15 municípios da RMR.



Obs: Importante notar que há um ponto branco no gráfico, que é referente a cidade de Limoeiro. Isso deve-se ao fato da In Loco não possuir dados sobre esta cidade.

Pode-se dizer, portanto, que na média do Estado, após o decreto houve aumento do índice de pessoas que permaneceram em suas casas, ao menos considerando o período em análise. Todavia, essa adesão não ocorreu de maneira uniforme ao nível intraestadual, o que sinaliza medidas particularizadas para que a adesão ao isolamento social atinja um nível mais satisfatório.

Considerações finais

Sobretudo em um cenário como o do Recife que apresenta um número bastante elevado de casos de COVID-19, a análise das tendências de circulação das pessoas em pouco mais de 40 dias de vigor dos decretos de isolamento social é de suma importância para repensar as políticas adotadas até o presente momento e planejar o cenário de curto e médio prazo de enfrentamento da pandemia.

Esta nota utilizou informações de duas diferentes fontes de dados para os níveis estadual e municipal. No geral, o Estado de Pernambuco tem se mostrado aderente aos decretos de restrições de mobilidade, porém ressalta-se uma leve tendência de crescimento de atividades não-residenciais (Figura 3) a partir do dia 13 de abril considerando os dados da Google. Especificamente sobre a RMR, constatou-se que

Recife apresenta o Índice de Isolamento Social da In Loco de 55,27%, sendo a 11ª cidade no ranking da RMR; a Ilha de Itamaracá apareceu em primeiro lugar, com 63,63% e Araçoiaba em último, com 51,57%.

No Brasil e no mundo, vários governos estão anunciando (ou pensando na possibilidade de aprovar) medidas de reabertura de alguns de seus serviços considerados não essenciais, e portanto considera-se as fontes de informações utilizadas nesta nota de grande auxílio às autoridades públicas. Cumpre destacar as limitações inerentes aos dados (que são constituídos basicamente por registros capturados por meio de dispositivos móveis), como a cobertura da população total. Dessa forma, pode-se considerar a atualização das informações em menor espaço de tempo, e o nível de desagregação das informações para encobrir importantes heterogeneidades da região. Nesse sentido, recomenda-se que as análises destas informações sejam realizadas em conjunto com outras fontes de dados, tais como, índices de mortalidade e contágio, características socioeconômicas e demográficas dos locais com menor ou maior nível de adesão ao isolamento social.

Referências

- [1] H. S. de Farias, "O avanço da Covid-19 e o isolamento social como estratégia para redução da vulnerabilidade", Espaço e Economia [Online], vol. IX, no. 17, 2020. Acesso: Abr. 25, 2020, doi: 10.4000/espacoeconomia.11357. [Online]. Disponível: <https://journals.openedition.org/espacoeconomia/11357>
- [2] Veja. "Itália deve começar a afrouxar isolamento do coronavírus em 4 de maio". Veja. <https://veja.abril.com.br/mundo/italia-deve-comecar-a-afrouxar-isolamento-do-coronavirus-em-4-de-maio/> (Abr. 25, 2020).
- [3] Secretaria de Saúde de Pernambuco, "Boletim Covid-19 - Comunicação SES-PE", Secretaria de Saúde de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil, Rep. no. 25/04/2020., Abr. 25, 2020. [Online]. Disponível: <https://bit.ly/3aDYSKO>
- [4] WHO, "Coronavirus disease (COVID-19) Pandemic", World Health Organization. Abr. 25, 2020. [Online]. Disponível: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>
- [5] Ministério da Saúde, "Coronavírus Brasil", Coronavírus Brasil. <https://covid.saude.gov.br/> (Abr. 25, 2020).
- [6] Secretaria de Saúde de Pernambuco, "Pernambuco contra a COVID-19", Pernambuco Contra o Coronavírus. <https://www.pecontracoronavirus.pe.gov.br/> (Abr. 25, 2020).
- [7] Alepe Legis. Legislação do Estado de Pernambuco. Decreto (2020, mar. 14). 48.809, Decreto No. 48.809 de 14 de março de 2020. [Online]. Disponível: <https://legis.alepe.pe.gov.br/texto.aspx?id=49417&tipo=> (Abr. 25, 2020).
- [8] Google. "Google Community Mobility Reports", COVID-19 Community Mobility Reports. <https://www.google.com/covid19/mobility> (Abr. 25, 2020).

[9] In Loco. "Cientistas de dados na luta contra a COVID-19", Cientistas de dados na luta contra a COVID-19. <https://content.inloco.com.br/blog/cientistas-de-dados-na-luta-contra-a-covid-19> (Abr. 25, 2020).

[10] Alepe Legis, "Alepe Legis - Portal de Legislação do Estado de Pernambuco", Covid-19. <https://legis.alepe.pe.gov.br/covid-19.aspx> (Abr. 25, 2020)

[11] CNN Brasil. Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/saude/2020/04/14/periodo-critico-do-novo-coronavirus-no-brasil-sera-entre-maio-e-agosto>>. Acesso em 16/04/2020.

[12] Ashleigh R. Tuite, Victoria Ng, Erin Rees, and David Fisman. "Estimation of COVID-19 outbreak size in Italy." *The Lancet infectious diseases* (2020).

[13] Darlan Da S. Candido, Alexander Watts, Leandro Abade, Moritz UG Kraemer, Oliver G. Pybus, Julio Croda, Wanderson Oliveira, Kamran Khan, Ester C. Sabino, and Nuno R. Faria. "Routes for COVID-19 importation in Brazil." *Journal of Travel Medicine* (2020).