

# **Metodologias cartográficas para monitoramento, prevenção e recuperação pós epidemias**

## **Pesquisadora responsável:**

Raquel Rolnik

## **Instituição Sede:**

LabCidade - Laboratório Espaço Público e Direito à Cidade

Faculdade de Arquitetura e Urbanismo (FAUUSP)

## **Resumo:**

A pandemia de COVID-19 expôs limitações das políticas públicas em sua capacidade de ação frente a uma crise sanitária com impactos diferenciados por estratos e segmentos da população (Ribeiro et. al., 2021; [LabCidade, 2021b](#)). As estratégias adotadas (como o isolamento social) foram estabelecidas de forma centralizada e homogênea, sem atentar para especificidades territoriais. Desde abril de 2020 o LabCidade tem desenvolvido leituras espaciais da pandemia procurando avaliar efeitos destas estratégias e explorando hipóteses de como a disseminação espacial da COVID-19 se relaciona com diferentes dinâmicas e condições urbanísticas da cidade de São Paulo.

Os conhecimentos acumulados a partir desta experiência são relevantes para a prevenção e enfrentamento de epidemias no futuro, bem como para a elaboração e monitoramento das políticas de recuperação pós-pandemia, mas também para o desenho de políticas públicas em geral, na medida em que a falta de uma leitura territorializada, capaz de dialogar com população para a qual a política se dirige, é um problema que não se restringe a situações de emergência sanitária. Este projeto tem como objetivo desenvolver uma metodologia de leitura territorializada da disseminação e impactos da pandemia na Região Metropolitana de São Paulo, utilizando ferramentas de visualização de dados e leituras que forneçam aos gestores públicos e organizações comunitárias instrumentos seguros para planejar ações territorializadas, aderentes às especificidades locais.

# **Cartographic methodologies for epidemic monitoring, prevention and recovery**

## **Main Researcher:**

Raquel Rolnik

## **Institution:**

LabCidade - Public Space and Right to the City Laboratory

Faculty of Architecture and Urbanism (FAUUSP)

## **Summary:**

The COVID-19 pandemic exposed limitations of public policies in their capacity to act in face of a sanitary crisis with differentiated impacts according to strata and segments of the population (Ribeiro et. al., 2021; [LabCidade, 2021b](#)). During this period, the strategies adopted (such as social isolation) were established in a centralized and homogeneous way, without paying attention to territorial specificities. Since April 2020, LabCidade has developed critical spatial readings of the pandemic exploring hypotheses of how the spatial dissemination of COVID-19 is related to urban dynamics and conditions in the city of São Paulo. We work with a multi-scale and intersectorial perspective, visualizing the incidence of the virus in time and space and configuring a methodology that is more capable of establishing actions in different contexts.

The knowledge accumulated from this experience is relevant for the prevention and confrontation of pandemics in the future, as well as for the elaboration and monitoring of post-pandemic recovery policies as well as the design of public policies in general, as the lack of a territorialized reading, able to dialogue with the population the policy is aimed at, is a problem that is not restricted to health emergencies. This project proposes to develop a methodology for territorialized reading of the spread and impacts of the pandemic in the Metropolitan Region of São Paulo, using data visualization tools and readings that provide public managers and community organizations with safe tools to plan territorialized actions, adherent to local specificities.

## 1. Enunciado do problema

Os mapas são instrumentos utilizados há muito tempo no combate à epidemias e problemas de saúde pública (Jhonson, 2008) assim como nos estudos que relacionam a saúde à cidade, levando em consideração que impactos de uma mesma doença são diferenciados nos territórios, se relacionam com as condições socioeconômicas existentes ([Barrozo, 2018](#)) e estruturais da sociedade brasileira racista, patriarcal e patrimonialista. Com o desenvolvimento da computação e das tecnologias digitais de mapeamento, a cartografia adquiriu outras funcionalidades e potências, podendo ser utilizada para monitorar de forma ainda mais ágil uma grande quantidade de territórios e subsidiar ações *just in time* que incidam diretamente nos lugares onde a situação, em dado momento, é mais grave ou que mereça uma atenção diferenciada ([Marino, 2020](#); [Mendonça, 2021](#)).

No campo específico das cartografias voltadas para as políticas públicas, diversos trabalhos contribuíram para consolidar um método de construção e leitura de indicadores que expressam heterogeneidades espaciais, aplicado sobre os perímetros dos distritos administrativos do município de São Paulo (Sposati, 1996; Koga, 2003; [Rede Nossa São Paulo, 2013](#)). Esses trabalhos propõem a medição da heterogeneidade a partir de indicadores censitários, urbanísticos e de acesso a serviços públicos, que resulta em uma cartografia sintética de “graus de inclusão/exclusão”, ou de distribuição desigual de infraestruturas e serviços públicos. A partir deste esforço, a escala de agregação por distritos tem sido incorporada por leituras cartográficas oficiais.

Apesar do potencial analítico para descrição das desigualdades, essa metodologia possui limitações. A escala do distrito, que pode ser útil como recorte de gestão administrativa da crise, não é um espaço de conceituação (Lacoste, 1988) útil, por exemplo, no combate à esta emergência sanitária, pois, ao trabalhar em uma escala ampliada, não incorpora outras escalas que permitem uma compreensão mais adequadas da disseminação espacial e, conseqüentemente, podem confundir e levar à definição de políticas pouco assertivas para interromper o ciclo de contágio. Uma análise agregada ao nível dos distritos não permite observar a relação entre o fenômeno mapeado e as heterogeneidades internas de cada perímetro. Nesta direção alguns pesquisadores têm trabalhado com áreas de ponderação ou setores censitários do censo, escalas mais localizadas, ou ainda procedimentos cartográficos como vários tipos de agregação ([Giannotti et al., 2020](#)) ou, por exemplo, *overlay* e *taggin* ([Marques, 2016](#)).

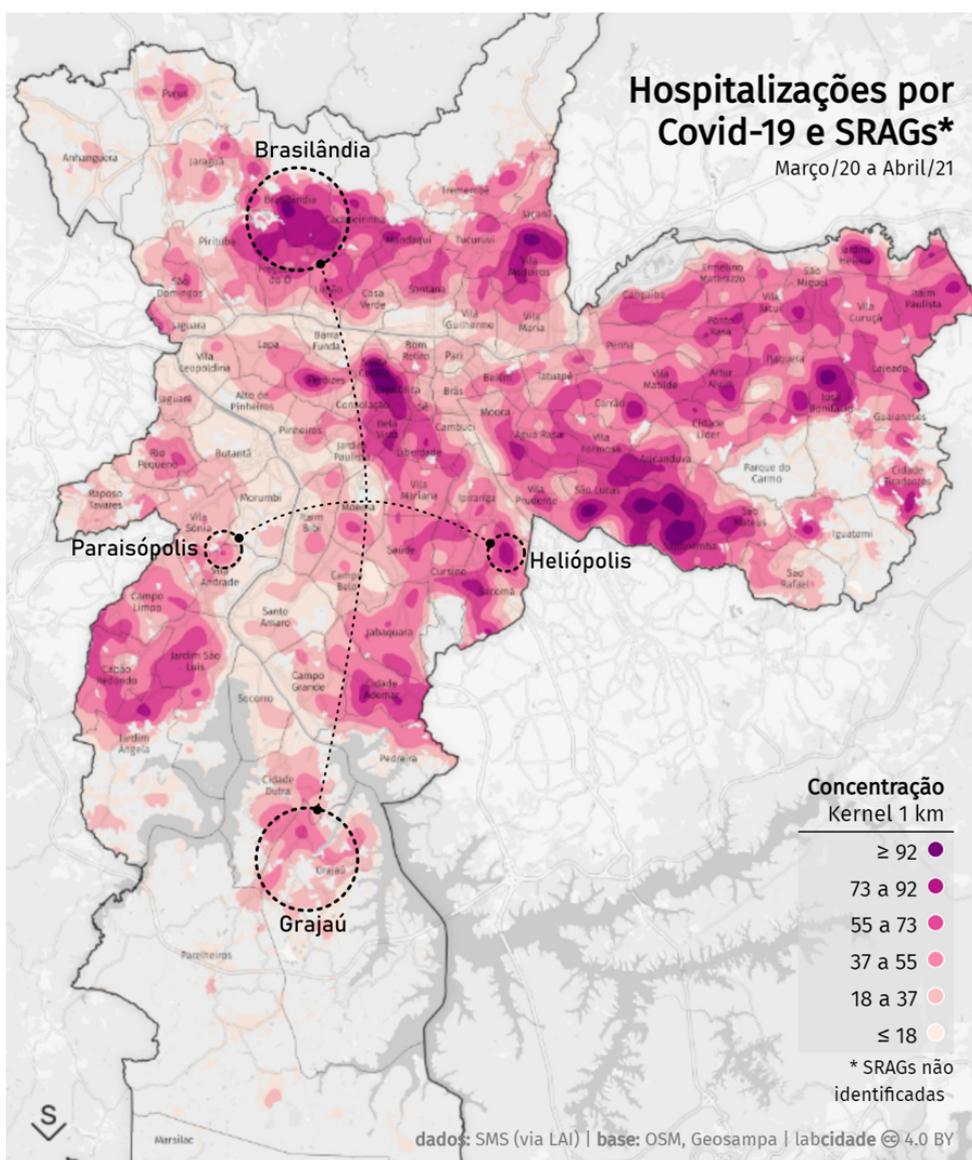
Iniciamos em abril de 2020 uma trajetória de pesquisa em torno do mapeamento da “disseminação espacial” da pandemia ([Fortaleza et. al., 2021](#)). Procuramos utilizar escalas de leitura múltiplas e métodos que não dependem da delimitação de perímetros a priori (como é o caso dos distritos ou áreas de ponderação) e sim, que desenham perímetros, como clusters (espaço ocupado pela aglomeração de aspectos semelhantes ou relacionados entre si), mapas de calor (manchas de cor que marcam densidades de casos) e hotspots. Deslocamos a escala de mapeamento dos distritos para a escala do CEP – de forma interativa, permitindo que os cidadãos se localizassem dentro de uma área com maior ou menor densidade de casos de COVID-19, ganhando percepção que a doença estava próxima e que medidas para evitar o contágio deveriam ser tomadas – e para os setores censitários (unidade territorial definida pelo IBGE para organizar a coleta de dados de suas pesquisas domiciliares). Todo este esforço cartográfico e multi-escalar resultou numa leitura territorial que reforça a multicausalidade da disseminação espacial da COVID-19 e traz a dimensão do território para o combate à pandemia.

A multicausalidade já está presente na literatura desenvolvida no campo da epidemiologia, que, a partir de uma abordagem que incorpora o conceito de risco (de contágio, infecção, lesão ou morte) e procura identificar associações causais, entre categorias patológicas ou não (Ayres, 2011). A abordagem do risco evoluiu na direção do conceito de vulnerabilidade – que identifica dinâmicas formadas por distintos aspectos, que vão das condições sócio-econômicas à forma de estruturação de programas de saúde, passando por aspectos comportamentais, culturais, econômicos e políticos (Ayres et al., 2003). A multicausalidade, mas também os aspectos propriamente urbanos também têm sido integrados em pesquisas neste campo, que demonstram correlações entre condições urbanísticas e prevalências de doenças (Barrozo et. al., 2020; [Fajersztajn et al., 2016](#)). Estudos deste tipo estabelecem “rotas de dispersão da COVID-19” ([Fortaleza et al. 2021](#)); ou sugerem, por exemplo, que políticas que instauraram moratória na cobrança de dívidas, evitando despejos e remoções de pessoas de suas moradias no período da pandemia, podem mitigar a disseminação de COVID-19 e diminuir mortes ([Nande et al., 2021](#)); entre outros aspectos.

Antes de identificar quais indicadores pré-existent explicariam a maior disseminação da doença, as leituras territoriais produzidas pelo LabCidade procuraram compreender a distribuição territorial das hospitalizações e mortes por COVID-19 para, a partir daí, investigar sua relação com as condições e dinâmicas urbanísticas. A escolha metodológica se mostrou correta, já que desde as primeiras leituras encontramos territórios com condições físicas,

territoriais e socioeconômicas semelhantes, mas que apresentaram padrões de disseminação e mortalidade muito diferentes durante a pandemia (Rolnik et al., 2020b).

Estes resultados nos levaram a contestar leituras que associavam diretamente favelas ou periferias a uma maior concentração de hospitalizações e mortes por COVID-19, já que nas cartografias que produzimos não eram todas as favelas nem todos os bairros populares periféricos do município onde o mesmo fenômeno poderia ser observado. Além disso, as concentrações em bairros semelhantes ocorrem em diferentes momentos e com durações diferentes (ver figura 1).



**Figura 1** - Mapa da concentração de hospitalizações por Covid-19 e SRAGs não identificadas no município de São Paulo, entre março de 2020 e abril de 2021. Assinalamos dois pares de territórios (Brasilândia e Grajaú como bairros de loteamentos populares periféricos, Heliópolis e Paraisópolis como favelas consolidadas) com características semelhantes, porém com níveis de concentração distintos. Fonte: LabCidade.

Dentre as análises produzidas, destacam-se os resultados do mapeamento de deslocamentos a trabalho no transporte público (Marino et al., 2020a) e do local de moradia dos trabalhadores de serviços essenciais, com foco nos profissionais de saúde (Marino et al., 2020b). Estes mapas

apresentam uma correspondência espacial entre indicadores de incidência do vírus e circunstâncias de trabalho na pandemia, deslocando a premissa explicativa baseada unicamente na presença de precariedade habitacional para outros temas de natureza urbanística. Ainda que elementos de precariedade possam contribuir para o agravamento da disseminação e da evolução dos casos, apontamos que esses eventos estão condicionados à contaminação fora dos domicílios, que ocorre no âmbito da circulação e do trabalho.

Também foi observado que os territórios na cidade reagem de formas diferentes à pandemia. Não apenas em função da infraestrutura, recursos e experiências urbanas diferentes, mas também das formas de organização socioespacial das populações que os habitam. Durante a pandemia, organizações comunitárias, movimentos e coletivos passaram a organizar e implementar ações de proteção e cuidado nos territórios vulneráveis a partir de redes de solidariedade (o LabCidade mapeou essas iniciativas, ver [LabCidade, 2021a](#)). A depender do grau de organização e capacidade de atuação, tais ações incluíram desde doação de cestas básicas e de materiais de higiene até a contratação de serviço de saúde com médicos, enfermeiros e até ambulâncias para atender às demandas de saúde, como no caso da favela de Paraisópolis ([Wilner et. al., 2020](#)). Essas ações visam contornar dificuldades de acesso, e em alguns casos a inexistência, de serviços públicos de saúde, assistência social e segurança alimentar nestes territórios. Em outros casos, se articularam aos serviços existentes, como foi o caso da Favela da Maré, onde organizações locais realizaram, em parceria com a Fiocruz, testagem em massa e rastreamento comunitário, o que reduziu a mortalidade por COVID-19 em 60% ([Collucci, 2021](#)). A importância das redes de solidariedade e de estratégias para ampliar a prevenção e proteção, organizadas pelos moradores, coletivos e movimentos ligados a cada território tem sido apontada em várias pesquisas recentes sobre o tema (Furtado org., no prelo). Quando a rede de saúde pública possuía um vínculo forte com os coletivos e movimentos sociais dos territórios sua possibilidade de contribuir com o cuidado da população na vivência da pandemia era muito significativo ([Carneiro & Pessoa, 2020](#)).

Mais recentemente, a territorialização da política de vacinação se comparada com as concentrações de contágio, demonstrou que a escolha do critério etário como principal – que se justifica pela maior incidência de casos graves nos idosos,– reiterou e reproduziu as desigualdades, já que as diferenças na expectativa de vida são territorialmente demarcadas pois a metrópole possui maior percentual de idosos em áreas mais centrais e ricas ([Marino et al., 2021a](#)).

Uma atualização destas primeiras análises da vacinação sugere que esta também poderia ter um critério territorial, entre outras estratégias para além da vacinação por faixa etária, considerando a cartografia da pandemia. Recente mapeamento da vacinação na região metropolitana de São Paulo mostra que, mesmo que disponível para determinadas faixas etárias, não está cobrindo de forma homogênea os territórios, com regiões com baixo percentual de imunizados ou parcialmente imunizados nas faixas etárias que já podem vacinar, outros com percentual muito mais alto. E ainda, algumas localidades que apresentam grande concentração de contágios não estão com cobertura vacinal avançada, e no entanto, deveriam ter sido lugares foco de contenção da disseminação ([Marino et al., 2021b](#)).

O conjunto de nossas análises apontam, até o momento, para alguns desafios e potencialidades relacionados à geografia das políticas públicas de enfrentamento à pandemia, que podem ser desdobrados tanto para a definição das estratégias de reconstrução pós pandemia como para o desenho e implementação de políticas públicas de forma geral.

Primeiro, como já argumentamos, observamos como o uso de indicadores agregados em perímetros administrativos desfavorece a compreensão de dinâmicas multiescalares. No caso específico da saúde, os perímetros de gestão do sistema de saúde e áreas de abrangência das unidades de saúde não são compatíveis com limites administrativos, levando a um descasamento entre a unidade geográfica de análise e a unidade de ação dos gestores locais. Para a saúde primária, bem como para organizações sociais e redes de solidariedade locais, os dados na escala dos distritos dizem muito pouco e, principalmente, não fornecem elementos para subsidiar respostas rápidas e eficazes. As escalas de ação de agentes comunitários de saúde e assistentes sociais demandam informações desagregadas, capazes de serem visualizadas na escala da rua e do bairro.

O segundo desafio envolve a compreensão de que o enfrentamento da pandemia e seus impactos exige a multi setorialidade das políticas públicas. Estratégias que articulem as políticas de mobilidade e habitação, para citar alguns exemplos, possibilitaria o desenho de políticas que possam vir a gerar efeitos positivos sobre os sistemas de saúde. Soma-se a isso a necessidade de um olhar territorializado para os serviços de saúde, algo que já acontece no âmbito da Estratégia de Saúde da Família, mas que, entretanto, precisa ser potencializado ([Lotta et al., 2020](#))

Intervenções na mobilidade urbana e no transporte público – evitando aglomerações, aumentando frequência do transporte, etc. ([Giannotti et al., 2020](#)), na contra-mão das mudanças operacionais dos governos acionadas com a pandemia – podem ter efeitos diretos evitando a

disseminação territorial da COVID-19 e, portanto, contribuindo para evitar o colapso do sistema de saúde. E não apenas da saúde, mas das estruturas urbanas, uma vez que a solução para evitar o transporte público tem sido a migração de modos coletivos para individuais na mobilidade (uso do carro ou motocicletas), levando a soluções urbanas que a longo prazo serão insustentáveis.

A prevenção de despejos, remoções ou deslocamentos forçados de moradia – considerando que o acesso à moradia adequado é uma condição básica para prevenir a disseminação do vírus e para cuidar, em quarentena, dos infectados –, a melhoria das condições de moradia e oferta de novas unidades são políticas urbanas e habitacionais fundamentais para o controle da pandemia ([Nande et al., 2021](#)).

Essas relações intersetoriais se dão em intensidades e arranjos distintos nos diferentes lugares de um município ou metrópole, de acordo com suas características, fluxos e interações, mudando portanto de acordo com os distintos territórios ([Spink, 2014](#)).

O terceiro desafio se refere aos limites e possibilidades da participação dos cidadãos na definição das políticas. Um dos obstáculos mais presentes nos processos participativos advém da pré-definição da proposta ou projeto, normalmente elaborada de forma centralizada por quem não vive na região e com pouca relação com temas, questões e linguagens locais. As análises em curso mostraram que os territórios na cidade reagiram de formas diferentes à pandemia e que formas de organização socioespacial podem ser transformadoras e propulsoras de dimensões mais solidárias do viver cotidiano.

A superação destes desafios demanda o desenvolvimento de metodologias alternativas para leitura e análise territorial da pandemia que aprofundem a compreensão analítica das dinâmicas espaciais, essencialmente multiescalares e multicausais, viabilizando o desenho de políticas públicas adequadas às necessidades e atinentes às tecnologias sociais, linguagens e repertórios constituídos nos lugares.

Na pesquisa proposta, esperamos desenvolver uma metodologia cartográfica capaz de estabelecer leituras territorializadas que apontem não apenas para a heterogeneidade dos territórios mas também possibilitem diferentes escalas de leitura, elaboração e discussão de políticas públicas de forma participativa e com olhar multisetorial capazes de dialogar com as populações locais e integrar o conhecimento do território a políticas de escala mais ampla.

## 2. Resultados esperados

Considerando o problema exposto no item anterior, o principal produto esperado desta pesquisa é o desenvolvimento de uma metodologia para validação, análise e visualização multiescalar de dados espaciais, elaborada a partir de ferramentas livres e de código aberto, o que possibilita fácil replicação e adaptação para necessidades diversas. Esta metodologia poderá ser utilizada por instituições públicas e organizações locais:

- para monitorar e subsidiar estratégias de prevenção e controle de novas ondas da COVID-19 ou novos surtos epidêmicos;
- para identificar impactos territorializados da crise sanitária e assim subsidiar o desenho de políticas e ações de recuperação que dialoguem e incidam de forma mais eficaz com os atingidos;
- para subsidiar o desenho de políticas e ações públicas territorializadas, de forma participativa, que respondam a necessidades heterogêneas.

O desenvolvimento desta metodologia vai produzir também alguns subprodutos, dentre os quais destacamos:

- Avaliação dos métodos atuais de coleta e compartilhamento dos dados entre agentes governamentais, universidades e organizações sociais, com indicações para políticas ágeis de geração e abertura de dados, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados, a Política Nacional de Dados Abertos e outras boas práticas de Governo Aberto.
- Produções cartográficas sobre a evolução da pandemia e seus impactos e da vacinação contra a COVID-19 na Região Metropolitana de São Paulo. Além da escala metropolitana, serão elaboradas cartografias em escala local, em pelo menos dois lugares específicos - que serão definidos ao longo da pesquisa - que serão também objeto de análise crítica.
- Reflexão crítica acerca dos limites e sugestões práticas que indiquem caminhos para uma política de dados e análises multiescalares e intersetoriais no âmbito da região metropolitana de São Paulo, com horizonte em implementar ferramentas de visualização e leitura territorial capazes de orientar políticas públicas e projetos de organizações da sociedade civil.

### **3. Desafios científicos e tecnológicos e os meios e métodos para superá-los**

A pesquisa será desenvolvida a partir de duas escalas: (i) a escala da metrópole, em que mapearemos a incidência e os impactos da pandemia, mobilizando diversas fontes de dados públicos; é nessa escala que identificaremos as desigualdades produzidas e aprofundadas durante a pandemia e as dinâmicas de escala metropolitana com influência direta na disseminação do vírus como, por exemplo, os deslocamentos; e (2) a escala do bairro (local), em dois territórios que serão mapeados em conjunto com agentes locais – agentes comunitários de saúde, professores, lideranças locais, etc. – a partir da exploração de metodologias cartográficas experimentais, de mapeamentos coletivos e cartografia social (Ascelrad, 2008; Almeida, 2013).

A atuação em escalas distintas implica desafios de ordem também distintos. Na escala da metrópole é importante compreender por que, mesmo com equipes qualificadas e capacidade tecnológica para implementar métodos de leitura espacial da pandemia, existem obstáculos e dificuldades para a exploração de leituras territoriais. A partir do trabalho de pesquisa acumulado pelo LabCidade durante a pandemia e em pesquisas anteriores, observamos alguns entraves tecnológicos e relacionados a política de dados, tais como:

- Os dados são produzidos de forma difusa, pouco ágil (ainda com muitos processos manuais, feitos em papel) e com muitas inconsistências.
- Os dados, capturados por diversas fontes, nem sempre apresentam campos relacionados, formatação comum ou mesmo metodologia de registro compatível, dificultando ou até mesmo impossibilitando leituras conjuntas entre municípios ou entre bases produzidas por secretarias municipais diferentes
- Os sistemas de referência espacial usados nas bases de dados são ora muito pessoais (como endereços), gerando insegurança em relação à anonimização e ao compartilhamento, e ora muito genéricos (como distritos e municípios), impedindo o mapeamento em escalas intermediárias.
- A falta de um sistema de referência espacial comum entre as bases de dados outras e fontes de informação essenciais para pesquisas urbanas e epidemiológicas, como os Censos do IBGE, geram incertezas nas análises.
- O adiamento da realização do Censo do IBGE de 2020, O último Censo do IBGE, referência essencial para os dados demográficos, disponível por setor censitário ou área de ponderação, escalas bastante úteis para leituras mais locais foi feito em 2010. O adiamento da realização do Censo tem prejudicado toda a leitura socio territorial.

- O compartilhamento dos dados é incipiente, a maioria das informações disponíveis em portais de dados abertos são desatualizadas. No caso dos dados sobre a COVID-19, os dados existentes não estão completos e sua desagregação se limita à escala do distrito. As formas de acesso e visualização existentes não são de domínio dos agentes locais, incluindo agentes públicos;
- Apesar de adequados aos princípios das políticas de dados abertos, o tamanho das bases de dados disponibilizadas de forma bruta requer uma capacidade computacional elevada e algum conhecimento em ferramentas de bancos de dados e aplicações estatísticas. Esses requisitos nem sempre condizem com a capacidade tecnológica de agentes locais, governamentais ou não, o que dificulta a adoção desses dados em estratégias localizadas.

Buscar uma solução para esses entraves faz parte do esforço de desenhar a metodologia de mapeamento que é objetivo desta pesquisa. Compreendemos que a solução deve passar por ações direcionadas à estruturação do compartilhamento de bases de dados, reforçando a importância das práticas de Governo Aberto. Este desafio deve ser superado com a análise da metodologia de tabulação de pesquisas consagradas com bases abertas, como o Censo do IBGE (Universo e Amostra) e a Pesquisa Origem-Destino realizada pelo Metrô de São Paulo. O Censo do IBGE está programado para ir a campo e disponibilizar resultados ainda em 2022; a última pesquisa Origem Destino é de 2017 e está disponível. É necessário identificar quais são as estratégias de proteção à geoidentidade adotadas, buscando adequá-las a dados de outras naturezas, como é o caso das bases relacionadas à Saúde Pública.

Contudo, a compreensão dessas metodologias é apenas parte da solução. Essas duas pesquisas de referência possuem malhas geográficas próprias para espacialização dos resultados e expansão das amostras. Nas bases compiladas com dados da pandemia, a unidade geográfica mínima é o endereço. Além de ser uma informação sensível, ainda não há um mecanismo padrão para estabelecer a correspondência entre endereços e unidades da malha de setores censitários do IBGE, por exemplo, que contém dados relevantes para definição de políticas públicas. O instituto tem oferecido suporte aos municípios interessados em consolidar essas correspondências (<https://covid19.ibge.gov.br/cnefe/>), porém observamos a adoção de ferramentas de geocodificação e apagamento de trechos de referências espaciais (retirada de dígitos do CEP, por exemplo) como uma prática comum. Estas soluções têm repercussões espaciais que devem ser exploradas não apenas por seu caráter técnico, mas também em sua dimensão analítica. A qualidade da geocodificação ou da estrutura espacial dos CEPs não é

homogênea para todas as regiões de uma cidade, e as desigualdades se aprofundam na escala metropolitana.

De forma mais geral, é necessário compreender se os campos de endereço são a melhor maneira de coletar informações geoespaciais, considerando que sua sensibilidade impede o amplo compartilhamento dos dados e que sua conversão em outras unidades geográficas pode expor os dados a entes privados ou mesmo inviabilizar uma análise consistente. Algumas soluções de malhas estatísticas espaciais têm sido implementadas em plataformas de mapeamento e mesmo pelo IBGE. Em nossa pesquisa, procuraremos avaliar a praticidade da adoção de outras formas de identificação espacial para além do endereço na aplicação de questionários e em atividades de mapeamento nos territórios selecionados.

Na escala que podemos chamar genericamente de local, os desafios partem da própria definição do perímetro territorial, em outras palavras do desenho do bairro, que não corresponde ao recorte administrativo. A superação deste desafio também deve estar associada à definição de um sistema de referências espaciais adequado, que deve servir de base para a escala da ação, definida não a partir dos contornos administrativos, mas pela abrangência das interações e dos atores envolvidos. Trata-se de uma oportunidade para testar soluções computacionais, como algoritmos de segmentação, clusterização e classificação com inteligência artificial, aliada a práticas de cartografia social, para avaliar sua compatibilidade, potências e limites. Os critérios para definição utilizados e sua revisão crítica fazem parte da metodologia de mapeamento a desenvolver.

O projeto contará com parceiros importantes para poder superar os desafios apontados acima: de um lado nossa parceira internacional porfa. Marcia Castro traz a bagagem da expertise da saúde coletiva em suas interfaces com o ambiente e as dimensões não propriamente farmacológicas da saúde. De outro lado as parcerias que já desenvolvemos com o projeto RECOVIDA terão continuidade de modo que poderemos contar com o grupo Espaço Urbano e Saúde, coordenado por Ligia Barrozo, fundamental para o enfrentamento de questões mais diretamente relacionadas ao mapeamento e geocodificação. Finalmente, temos desenvolvido interlocução com equipes técnicas do IBGE, que deverão ter continuidade ao longo do desenvolvimento do trabalho.

## 4. Cronograma

O projeto se divide em três momentos, descritos abaixo e detalhados na tabela a seguir:

**Medição dos impactos da pandemia na RMSP:** iniciamos a pesquisa com uma análise acerca dos indicadores existentes, a partir da interlocução de uma agenda comum construída com nossa parceira colaboradora da pesquisa referência no tema: Márcia C. Castro, professora do Departamento de Saúde Global e População da Escola de Saúde Pública de Harvard, USA. Neste momento, além de indicadores socioeconômicos presentes nas pesquisas do grupo coordenado por ela, também estabeleceremos uma interlocução através de seminários com outros grupos com os quais já temos desenvolvido parcerias, especialmente os grupos coordenados pelos professores<sup>1</sup> Ligia Vizeu Barrozo (Departamento de Geografia da FFLCH / grupo de estudos Espaço Urbano e Saúde), Paulo Lotufo (Centro de Pesquisa Clínica e Epidemiológica FMUSP) Gabriela Lotta (FGV), equipe técnica do IBGE além da própria equipe do LabCidade que já vem acompanhando impactos no campo da moradia. Nesse momento exploramos os impactos da incidência e sua relação com as condições socioeconômicas. O primeiro produto relacionado ao momento inicial da pesquisa consiste na territorialização desses indicadores e produção de cartografias temáticas que os relacionam com a disseminação da COVID-19, caracterizando os padrões de espraiamento e os impactos diferenciados na escala da metrópole.

**Leituras específicas dos impactos da pandemia na escala do bairro:** nesse momento realizaremos um mapeamento em conjunto com agentes locais, construindo leituras que complementam ou levantam lacunas nos dados e indicadores territorializados identificados no primeiro momento. O produto é o apontamento dos elementos numa leitura multiescalar, realizada a partir de dois territórios com características socioeconômicas semelhantes, que revela em detalhes os impactos da pandemia e as formas de organização local para enfrentamento e proteção dos moradores. Nesta escala procuraremos articular métodos de leitura geoespacial com cartografias sociais.

**Proposta metodológica para leituras territorializadas:** a partir das experiências de leitura multiescalar será desenhada uma metodologia, com ferramentas que permitam o acompanhamento multiescalar com potencial para o desenvolvimento de políticas de

---

<sup>1</sup> Os professores mencionados participam do projeto RECOVIDA, que faz uma análise multidisciplinar da pandemia na cidade de São Paulo (descrito no item 6 deste documento). O LabCidade também compõe essa pesquisa, desenvolvendo uma análise da geografia da mortalidade da COVID-19 e sua relação com as características e dinâmicas dos diferentes territórios da cidade.



Disponibilização dos dados produzidos/ sistematizados no âmbito da pesquisa		■	■	■	■	■	■	■
Redação de artigos científicos			■	■			■	■
Elaboração de relatórios				■				■

## 5. Disseminação e avaliação

- Elaboração de pelo menos um artigo científico em revista indexada de circulação nacional.
- Dois seminários realizados conjuntamente com os pesquisadores parceiros e com a participação de pesquisadores de referência convidados. Os seminários serão realizados no fim do primeiro e do início do terceiro momento de pesquisa
- As próprias cartografias possuem grande potencial de disseminação, os mapas produzidos ao longo da pesquisa são divulgados em análises preliminares publicadas no site do LabCidade ou em parceria com veículos de mídia ou agências de pesquisa.
- Elaboração de textos (artigos e posts) publicados periodicamente na plataforma LabCidade FAUUSP. Nesta plataforma estarão reunidos todos os produtos digitais desta pesquisa.
- Relatórios técnico-analíticos com análises críticas e proposições, baseadas em evidências do impacto da pandemia nos territórios selecionados, apresentado na forma de gráficos, indicadores, mapas e dados georreferenciados, com especial ênfase a consequências sociais, econômicas e ambientais da pandemia e das medidas adotadas pelos governos e comunidades no seu enfrentamento.
- Disseminação dos dados produzidos ao longo da pesquisa, a partir de uma biblioteca de dados abertos que pode ser acessada por outros pesquisadores, gestores públicos e organizações comunitárias. Além disso, nas atividades/ oficinas de cartografia social ou mapeamento coletivo realizados na escala local, serão disseminados dados e informações produzidas pela pesquisa. Também será realizado um encontro para apresentação das leituras e dos dados para as comunidades.

É importante destacar que o LabCidade possui uma estratégia comunicacional que vem se aperfeiçoando ao longo dos anos, adotando como prática regular a disseminação dos conteúdos de suas pesquisas. Com isso, tanto o website como as redes sociais do laboratório são amplamente acessadas. Além de seus próprios canais, a produção do LabCidade, com destaque aos trabalhos realizados acerca da disseminação espacial da pandemia, é amplamente divulgada por veículos de imprensa de grande circulação.

## 6. Outros apoios

De forma mais ampla, o LabCidade conta com financiamento de pesquisa da Fundação Ford desde 2012. Atualmente contamos com um *grant* que mantém boa parte do quadro de pesquisadores que compõe o Laboratório, incluindo a contratação de serviços de terceiros para apoio administrativo e assessoria comunicacional até pelo menos junho de 2022.

A frente de pesquisa específica em torno da territorialização da pandemia compõe o Projeto Reavaliação da Mortalidade por Causas Naturais no Município de São Paulo durante a Pandemia da COVID-19 (RECOVIDA), coordenado pelo Professor Paulo Andrade Lotufo (FMUSP) e financiado através do Fundo Todos pela Saúde com a participação de pesquisadores de diferentes áreas do conhecimento e conta com recursos deste projeto até setembro 2021.

Somam-se a estes financiamentos um grant da Fundação Tide Setubal para desenvolvimento de cartografias experimentais ( em andamento) e bolsas de Iniciação científica , Mestrado e Doutorado do Cnpq, CAPES e FAPESP.

## 7. Sumário da pesquisadora parceira

A Profa. Dra. Marcia C. Castro estuda os determinantes e a distribuição espacial de doenças infecciosas. Com relação a COVID, as análises têm um olhar multidisciplinar que considera o modelo dos determinantes sociais de saúde a fim de entender as complexidades de exposição à doença, padrões de transmissão, mortalidade, distribuição espacial, consequências sociais e demográficas da pandemia, e desigualdades. A professora tem participado ativamente de debates e engajamento público, divulgando não só os resultados de suas pesquisas mas também colaborando na disseminação de conhecimento e conscientização da importância do SUS e das medidas de controle. Castro integra o Observatório Covid-BR-19 (<https://covid19br.github.io/>) e recentemente participou de um grupo de trabalho em parceria com a Associação Nacional dos Especialistas em Políticas Públicas e Gestão Governamental (ANESP) que, buscando suprir a carência de informação de qualidade, atualizada e confiável sobre a pandemia, elaborou a campanha #InformarPrevenirSalvar (<https://coronacidades.org/informarprevenir salvar/>). A campanha é fundamentada no triângulo da prevenção: máscara, distanciamento e ventilação, e busca orientar o poder público local, e informar a população.

Uma das linhas específicas de pesquisa foca no sistema de saúde (SUS) e no papel do agente comunitário e da estratégia de saúde da família no contexto de pandemia, seguindo análise inicial dos 30 anos do SUS (Castro et. al., 2019). Outra linha de pesquisa, muito mais ampla, combina epidemiologia, demografia, e análise espacial a fim de entender os determinantes, características

e consequências da pandemia. Através de colaborações com o Ministério da Saúde e com Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde, o grupo de pesquisadores coordenados e orientados pela professora utiliza diversas fontes de dados e diferentes metodologias. Uma das primeiras análises foi uma avaliação do colapso hospitalar no começo da pandemia (Castro et. al., 2020), trabalho que por cerca de um mês guiou ações no Distrito Federal e nas cidades de Fortaleza e no Rio de Janeiro. Em colaboração com pesquisadores da USP e de Oxford, o grupo participou de análises da situação em Manaus pré e pós introdução da variante Gamma (P.1) (Buss et. al., 2021). O grupo fez uma análise detalhada das hospitalizações por COVID-19, em parceria com o Ministério da Saúde, e destacou a elevada mortalidade entre grávidas e puérperas (Gurzenda & Castro, 2021). A alta mortalidade por COVID-19 no Brasil também tem sido analisada pelo grupo, e um dos primeiros estudos nessa linha ressalta a perda em anos de expectativa de vida ao nascer e aos 65 anos no Brasil e estados da federação em 2020 e nos quatro primeiros meses de 2021 (Castro et. al., 2021). A desigualdade dos efeitos da pandemia foram ressaltados nessa análise da expectativa de vida, mas também na análise de mortes em São Paulo, e na resposta regional (Rocha et. al., 2021).

O impacto da pandemia na saúde mental também tem sido analisado e após uma avaliação durante o período de lockdown em Fortaleza (CE), o grupo está seguindo uma coorte de mães para avaliar os efeitos nelas, nos recém-nascidos, nas práticas de parentalidade, e no desenvolvimento infantil. Além disso, a relação entre COVID-19 e outras doenças endêmicas no Brasil também tem sido alvo de análises, e um dos primeiros trabalhos nessa linha analisou a relação com a dengue na Amazônia (Nicolete et. al, 2021). O grupo avaliou os ganhos de vida em um plano de priorização vacinal por grupos etários, e mediu o efeito inicial da vacinação da redução da mortalidade entre idosos acima de 70 anos (Victora et. al., 2021), ressaltando a importância da intensificação dos esforços de vacinar a população de forma rápida. A importância do arranjo urbano e padrões de aglomeração também foram analisados no contexto da pandemia (Rader et. al., 2020).

Pesquisas sendo desenvolvidas incluem uma análise do excesso de mortes por causa, análise da mudança do padrão demográfico por estado, avaliação da vigilância epidemiológica nos estados, demandas futuras de atenção a saúde, dentre outros. Apesar do foco principal das pesquisas Brasil, o grupo também contribuiu com análises do controle e características da pandemia na Coréia do Sul (Kim & Castro, 2020) e na cidade de Nova York (Cordes & Castro, 2020), ambos utilizando análise espacial.

## 8. Bibliografia

- ACSELRAD, H. 2008. **Cartografias sociais e território**. Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.
- ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. **Nova Cartografia Social: territorialidades específicas e politização da consciência das fronteiras**. In: ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de; FARIAS JÚNIOR, Emmanuel de Almeida. Povos e comunidades tradicionais: nova cartografia social. UEA Edições, Manaus: 2013
- AYRES JR CM, FRANÇA JUNIOR I, CALAZANS GJ, SALETTI FILHO HC. **O conceito de vulnerabilidade e as práticas de saúde: novas perspectivas e desafios**. In: Czeresnia D. Promoção da saúde: conceitos, reflexões, tendências. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz, 2003, p. 117-140.
- AYRES, J.R.C.M.; PAIVA, V.; FRANÇA JUNIOR, I. **From natural history of disease to vulnerability: changing concepts and practices in contemporary public health**. In: Parker R, Sommer M, editors. Routledge handbook in global public health. New York: Taylor and Francis; 2011. p.98-107.
- BARROZO, L. V. **Saúde urbana em mapas: discutindo o papel do contexto socioeconômico do lugar**. Tese de Livre Docência. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas - USP. São Paulo: 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/livredocencia/8/tde-22032021-131701/pt-br.php>
- BARROZO, L. V., FORNACIALI, M., de André, C. D. S., MORAIS, G. A. Z., MANSUR, G., MIRANDA, M. J., SATO, J. R., AMARO JÚNIOR, E. (2020). **GeoSES: A socioeconomic index for health and social research in Brazil**. PloS one, 15(4). 2020. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0232074>
- BUSS, LF et. al. **Three-quarters attack rate of SARS-CoV-2 in the Brazilian Amazon during a largely unmitigated epidemic**. Science 2021 Jan 15;371(6526):288-292.
- CARMO, R. L. do et al (orgs). População, ambiente e a Covid-19: o monstro dentro de nossas casas. Temáticas, vc. 28, n. 55 (2020). Disponível <DOI 10.20396/tematicas.v28i55.14179>, acesso 23 jul. 2021.
- CARNEIRO, Fernando F.; PESSOA, Vanira M. **Iniciativas de organização comunitária e Covid-19: esboços para uma vigilância popular da saúde e do ambiente**. Trabalho, Educação e Saúde, v. 18, n. 3, 2020.
- CASTRO, MC; GURZENDA, S; TURRA, CM; ANDRASFAJ, T; GOLDMAN N. **Reduction in life expectancy in Brazil after COVID-19**. Nature Medicine. 2021.
- CASTRO, MC; MASSUDA, A; ALMEIDA, G; MENEZES-FILHO, NA; ANDRADE, MV; MICAELA DE SOUZA, KV, ROCHA, R; MACINKO J; HONE, T; TASCA, R; GIOVANELLA, L; MALIK, AM; WERNECK, H; FACHINI, LA; ATUN, R. **Brazilian Unified Health System: the first 30 years and prospects for the future**. Lancet. 2019. Jul 27;394(10195):345-356.
- CASTRO, MC; RESENDE DE CARVALHO, L; CHIN, T; KAHN, R; FRANÇA, GVA; MACARIO, EM; OLIVEIRA, WK. **Demand for hospitalization services for COVID-19 patients in Brazil**. medRxiv 2020.
- COLLUCCI, C. **Projeto social em favelas do Rio consegue reduzir mortes por Covid em 61% em um ano**. Folha de São Paulo, 30.jun.2021. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2021/06/projeto-social-em-favelas-do-rio-consegue-reduzir-mortes-por-covid-em-61-em-um-ano.shtml>
- CORDES, J; CASTRO, MC. **Spatial Analysis of COVID-19 Clusters and Contextual Factors in New York City**. Spatial and Spatio-temporal Epidemiology. 2020 Aug;34:100355.
- FAJERSZTAJN, Laís; Veras, Mariana; Saldiva, Paulo Hilário Nascimento. **Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores?** Estudos Avançados 30 (86), 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/vcssZHNFLMWJCsJWXjTSTbO/?lang=pt&format=pdf>

FORTALEZA, C. M. C. B.; Guimaraes, R. B.; CATÃO, R. C.; FERREIRA, C. P.; BERG DE ALMEIDA, G.; NOGUEIRA VILCHES, T.; PUGLIESI, E. **The use of health geography modeling to understand early dispersion of COVID-19 in São Paulo, Brazil.** PLoS One, v. 16, p. e0245051-14, 2021.

FURTADO, L. A. C. (org.). **Pesquisa desigualdades e vulnerabilidades na epidemia de covid-19: monitoramento, análise e recomendações** (relatório final). São Paulo, Unifesp / Fundação Tide Setubal: No Prelo.

GIANNOTTI, M.; BITTENCOURT, T.; LOGIODICE, P. **Mudanças no Transporte Coletivo de Grandes Cidades Aumentaram o Risco de Contágio dos Grupos Mais Vulneráveis.** São Paulo, Políticas Públicas e Saúde: 2020. Disponível em:

<[https://redepesquisasolidaria.org/wp-content/uploads/2020/06/boletim-10-pps\\_11junho.pdf](https://redepesquisasolidaria.org/wp-content/uploads/2020/06/boletim-10-pps_11junho.pdf)>

GURZENDA, S; CASTRO, MC. **COVID-19 Poses Alarming Pregnancy and Postpartum Mortality Risk in Brazil.** EClinicalMedicine. 36(2021) 100917. 2021.

JHONSON, S. **O mapa fantasma: Como a luta de dois homens contra a cólera mudou o destino de nossas metrópoles.** Ed. Zahar. Rio de Janeiro: 2008

KIM, S; CASTRO, MC. **Spatiotemporal pattern of COVID-19 and government response in South Korea.** International Journal of Infectious Diseases. 2020 Sep;98:328-333.

KOGA, Dirce. **Medidas De Cidades: Entre Territórios De Vida E Territórios Vividos.** São Paulo, Ed. Cortez, 2003.

LABCIDADE. Campanhas e ações dos territórios. **LabCidade**, 11 mai. 2021a. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/campanhas-e-aco-es-dos-territorios/>>, acesso 23 jul. 2021.

LABCIDADE. Territorialização da pandemia. **LabCidade**, 2021b. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/category/territorializacao-da-pandemia/>>, acesso 23 jul. 2021.

LACOSTE, Y. **A Geografia –isso serve, em primeiro lugar, para fazer a Guerra.** Campinas: Ed. Papirus, 1988.

LOTTA, G.; WENHAM, C.; NUNES, J.; PIMENTA, D. N. **Community health workers reveal COVID-19 disaster in Brazil.** The Lancet, volume 396, issue 10248: 2020. pp. 365-366. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31521-X/fulltext#articleInformation](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31521-X/fulltext#articleInformation)>, acesso 23 jul. 2021.

MARINO, A.; BRITO, G.; MENDONÇA, P.; ROLNIK, R. **Covid-19 entre profissionais de saúde reverbera desigualdades urbanas.** LabCidade, 17 set. 2020b. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/covid-19-entre-profissionais-de-saude-reverbera-desigualdades-urbanas/>>, acesso 23 jul. 2021.

MARINO, A.; BRITO, G.; MENDONÇA, P.; ROLNIK, R. **Prioridade na vacinação negligencia a geografia da Covid-19 em São Paulo.** LabCidade 26 mai. 2021a. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/prioridade-na-vacinacao-negligencia-a-geografia-da-covid-19-em-sao-paulo/>>, acesso 23 jul. 2021.

MARINO, A.; KLINTOWITZ, D.; BRITO, G.; ROLNIK, R.; SANTORO, P.; MENDONÇA, P. Circulação para trabalho explica concentração de casos de Covid-19. **LabCidade**, 30 jun. 2020a. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/circulacao-para-trabalho-inclusive-servicos-essenciais-explica-concentracao-de-casos-de-covid-19/>>, acesso 23 jul. 2021.

MARINO, A.; MENDONÇA, P.; ROLNIK, R.; SANTORO, P. Vacinação avança de forma desigual em São Paulo. LabCidade, 21 de julho de 2021b. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/vacinacao-avanca-de-forma-desigual-em-sao-paulo/>>, acesso 23 jul. 2021.

MARINO, Aluizio. **Cartografias da Pandemia**. Revista Quatro cinco um, São Paulo: 2020. Disponível em: <<https://www.quatrocincoum.com.br/br/artigos/a/cartografias-da-pandemia>>, acesso 23 jul. 2021.

MARQUES, E. (coord.). **Estimativas relativas à precariedade habitacional e ao déficit habitacional no município de São Paulo**. São Paulo: SEHAB/PMSP, CEM/CEPID, 2016.

MENDONÇA, Pedro H. R.. **Técnicas, linguagens e narrativas cartográficas: mapeando a pandemia de Covid-19 em São Paulo**. Trabalho Final de Graduação. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2021.

NANDE, A., SHEEN, J., WALTERS, E.L. et al. **The effect of eviction moratoria on the transmission of SARS-CoV-2**. Nat Commun 12, 2274 (2021). Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41467-021-22521-5>>

NICOLETE, VC et. al. **Interacting Epidemics in Amazonian Brazil: Prior Dengue Infection Associated with Increased COVID-19 Risk in a Population-Based Cohort Study**. Clinical Infectious Diseases; 2021.

RADER, B et. al. **Crowding and the shape of COVID-19 epidemics**. Nature Medicine. 2020 Dec;26(12):1829-1834.

Rede Nossa São Paulo. **Mapa da Desigualdade**, 2013. Disponível em: <<https://www.nossasaopaulo.org.br/sites/default/files/pesquisas/quadro-da-desigualdade-em-sao-paulo-2013.pdf>>, acesso 23 jul. 2021.

RIBEIRO, Karina Braga; RIBEIRO, Ana Freitas; VERAS, Maria Amélia de Sousa Mascena; CASTRO, Marcia Caldas. **Social inequalities and COVID-19 mortality in the city of Sao Paulo, Brazil**. International Journal of Epidemiology. 2021

ROCHA, R et. al. **Effect of socioeconomic inequalities and vulnerabilities on health-system preparedness and response to COVID-19 in Brazil: a comprehensive analysis**. The Lancet Global Health. 2021, Jun;9(6):e782-e792.

ROLNIK, R.; MARINO, A.; MENDONÇA, P.; PEIXOTO, P.; BRITO, G. LABCIDADE. Disseminação espacial de internações por COVID em bairros de São Paulo. **LabCidade** 2020b. Disponível em: <<http://www.labcidade.fau.usp.br/disseminacao-espacial-de-internacoes-por-covid-em-bairros-de-sao-paulo/>>, acesso 23 jul. 2021.

SPINK, P. K. **Bringing the horizon back in: the mid-range approach to Organizational Studies**. Revista Brasileira de Estudos Organizacionais, v. , n. 1, jan-jul 2014.

SPOSATI, Aldaiza (org.). **Mapa de Exclusão/Inclusão Social de São Paulo**. São Paulo, EDUC, 1996.

VICTORA, CG; CASTRO, MC; GURZENDA, S; BARROS, AJD. **Estimating the early impact of immunization against COVID-19 on deaths among elderly people in Brazil: analyses of routinely-collected data on vaccine coverage and mortality**. EClinicalMedicine. 2021. In Press.

WILNER, Adriana; Santos, Aline Lilian dos; Alves, Mario Aquino. **Paraisópolis pede passagem - O que podemos aprender sobre gestão com a experiência da comunidade no combate à Covid-19**. Entrevista de Gilson Rodrigues ao GV Executivo. 2020. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/82129>