

**ENAN
PUR 2023**
Belém 22 a 26 de maio



A informação geoespacial e a construção social do risco: a contribuição do Geométrópoles nas análises urbano-ambientais.

Sessão Temática 07: [Socio] tecnologia para o planejamento urbano e regional

Resumo. A percepção de risco e a identificação de estratégias para lidar com eventos climáticos extremos são socialmente construídas. Tendo em vista o aumento da frequência e intensidade dos eventos climáticos, o Observatório das Metrôpoles, rede de pesquisa que tem como foco as metrôpoles brasileiras, desenvolveu um visualizador de mapas online destinado à difusão de dados geoespaciais relacionados ao risco e à sustentabilidade ambiental urbana. Neste sentido, o presente artigo busca debater as contribuições deste tipo ferramenta para a construção social do risco e para o processo de formulação de políticas e ações que possam auxiliar no enfrentamento dos impactos ambientais dos fenômenos naturais nas áreas metropolitanas. Este artigo também destaca a ampla mobilização de pesquisadores para identificar variáveis-chave disponíveis e procedimentos de geoprocessamento adequados que possam ser aplicados à produção de informações relevantes para a formulação de políticas públicas relacionadas às mudanças climáticas.

Palavras-chave. risco ambiental; sustentabilidade; geotecnologias; ação climática; políticas climáticas.

Tradução do título em inglês

Abstract. The perception of risk and the identification of strategies to deal with extreme weather events are socially constructed. In view of the increase in the frequency and intensity of weather events, the Observatório das Metrôpoles, a research network focused on the study of Brazilian metropolises, has developed an online map viewer for the dissemination of geospatial data related to risk and urban environmental sustainability. In this sense, this article seeks to discuss the contributions of this type of tool to the social construction of risk and to the formulation of policies and actions that can help in coping with the environmental impacts of natural phenomena within metropolitan areas. This article also highlights the broad mobilization of researchers in order to identify available key variables and adequate geoprocessing procedures that could be applied to the production of information relevant to the formulation of public policies related to climate change

Keywords: environmental risk; sustainability; geotechnologies; climate action; climate policies

Tradução do título em espanhol

Resumen. La percepción del riesgo y la identificación de estrategias para enfrentar eventos climáticos extremos son construcciones sociales. Ante el aumento de la frecuencia e intensidad de los fenómenos meteorológicos, el Observatório das Metrôpoles, una red de investigación centrada en el estudio de las metrópolis brasileñas, desarrolló un visor de mapas en línea para la difusión de datos geoespaciales relacionados con el riesgo y la sostenibilidad ambiental urbana. En ese sentido, este artículo busca discutir los aportes de este tipo de herramienta a la construcción social del riesgo ya la formulación de políticas y acciones que puedan auxiliar en el enfrentamiento de los impactos ambientales de los fenómenos naturales en las áreas metropolitanas. Este artículo también destaca la amplia movilización de investigadores con el fin de identificar las variables clave disponibles y los procedimientos de geoprociamiento adecuados que podrían aplicarse a la producción de información relevante para la formulación de políticas públicas relacionadas con el cambio climático.

Palabras clave: riesgo ambiental; sustentabilidad; geotecnologias; acción climática; políticas climáticas

Introdução

Quando falamos de risco ambiental (natural ou tecnológico), nos remetemos à probabilidade de certo evento climático ocorrer em grandes proporções e atingir pessoas ou infraestruturas essenciais à sobrevivência de comunidades. Desde se encontrar encurrulado em seu carro em meio a um alagamento, ter sua colheita arruinada por uma geada não esperada, adquirir problemas respiratórios crônicos devido às condições de poluição atmosférica ou ter sua moradia atingida por um deslizamento, todos estes fenômenos podem ocorrer eventualmente e causar grande prejuízo financeiro e de vidas. Contudo, a valoração dos eventos e sua identificação como algo que deva realmente ser considerado como fato ao qual deva-se fazer algo para se proteger varia entre as populações.

Em meados do século XX, Mary Douglas, em seus estudos antropológicos, afirmava que a seleção de ameaças, e o que se define como estratégias para enfrentá-las, é culturalmente definida (Douglas, 1966; Douglas, 1994). Para a autora, o risco é percebido a partir do processamento de sinais físicos, do acesso a informações sobre fenômenos potencialmente perigosos e do julgamento sobre a gravidade, a possibilidade e a aceitabilidade de tal evento ocorrer. Neste sentido, o objetivo do presente artigo é discutir as contribuições que o visualizador de dados geográficos Geométrópoles pode oferecer para a construção social dos riscos ambientais e para a assistência em processos de planejamento e gestão territorial frente às mudanças climáticas.

Construído sob a perspectiva de disponibilizar dados espaciais de fatores que influenciam no risco ambiental, o portal Geométrópoles busca difundir informações que podem auxiliar na construção de estratégias de promoção da sustentabilidade urbana nas metrópoles brasileiras. A iniciativa procura não somente servir de repositório de informações sistematizadas e de ferramenta de difusão de análises sobre o risco e sustentabilidade urbana, mas também se dispõe a ser instrumento de compartilhamento de dados para desdobramento de novos estudos e para influenciar no debate amplo sobre o futuro das metrópoles. A divulgação de informações relativas aos eventos climáticos, às condições sociais das populações, às características físicas e geográficas e de infraestruturas urbanas em um portal de interface amigável permite tanto ao acadêmico quanto ao leigo localizar os fenômenos urbanos no território e relacioná-los com outros aspectos da vida social de forma a influenciar na identificação do risco.

Para situar a experiência do Geométrópoles dentro do debate sobre a construção social do risco, o artigo é dividido em três partes. A primeira trata das reflexões sobre o urbano, as mudanças climáticas e os desastres ambientais, além de expor o arcabouço teórico sobre a construção social do risco que fundamenta a necessidade de impulsionar a sistematização e difusão de informações geoespaciais como meio de identificação de riscos ambientais e de estratégias para mitigação dos impactos destas ameaças. Posteriormente, apresentamos o método adotado pela rede Observatório das Metrópoles para o reconhecimento das variáveis preliminares que seriam selecionadas e divulgadas, além dos pressupostos que orientaram a construção da plataforma. Por fim, a conclusão traz não somente a descrição das possibilidades de contribuição de tal instrumento aos estudos ambientais e urbanos, mas também aponta os limites das informações que foram coletadas até então para a identificação mais consistente das ameaças envolvendo eventos naturais.

A construção social do risco e a importância da difusão da informação

As metrópoles têm se colocado como centro dos debates sobre o futuro de nossa civilização. O mundo tornou-se cada vez mais urbano e as populações têm se aglomerado em municípios que se conurbam e formam cidades progressivamente extensas. A dimensão espacial que estes assentamentos ocupam impõem desafios em relação ao abastecimento energético, de água, de alimentos e de bens de consumo, além de demandar respostas aos problemas de transporte e saneamento.

Sob a perspectiva da economia política da urbanização, aspectos associados ao acesso à terra (tanto urbanas como rurais) e às desigualdades socioeconômicas definem a estrutura espacial das metrópoles, que afeta diretamente a relação estabelecida entre o ambiente natural e o ambiente construído. Se por um lado, o campo tem sido objeto de transformações profundas com a ampliação da agricultura e pecuária extensivas, e com a implantação de uma indústria extrativista desenfreada; por outro, a cidade se depara com a dinâmica do mercado imobiliário predatório e com a lógica financeira dominando as decisões políticas relacionadas à gestão do território. Ambos os processos fragilizam a permanência de populações socialmente vulneráveis em seus locais de origem, gerando migrações e desabrigo.

Nas cidades brasileiras, parte considerável do contingente populacional não consegue acessar o mercado de moradias formal e resolve sua demanda habitacional ocupando terras baratas em loteamentos clandestinos na franja urbana, gerando custos ambientais com a ampliação nada planejada da malha urbana e do sistema de transporte. Outra alternativa locacional para a moradia dessa população é a ocupação de áreas ambientalmente frágeis situadas em áreas próximas ao mercado de trabalho mas sem valor imobiliário, como é o caso de áreas *non aedificandi* de encostas de morros, ao longo de linhas férreas e linhões de transmissão, ou de áreas de proteção de cursos d'água, áreas de preservação e áreas públicas sem o devido uso.

Em 2019, a Fundação João Pinheiro calculou um déficit habitacional de 5.876.699 unidades habitacionais para o país, sendo que, cerca de um milhão e seiscentas mil unidades habitacionais se enquadram como rústicas, improvisadas ou apenas um cômodo (Fundação João Pinheiro, 2020). Outra parcela do déficit diz respeito a três milhões de famílias que possuem ônus excessivo com aluguel e que, a qualquer momento, por uma ou outra oscilação no mercado de trabalho (ou no mercado imobiliário), poderão ser desalojadas.

Quando abordamos a questão do risco ambiental nas cidades, o olhar se volta para a população socialmente mais vulnerável, uma vez que são estes os habitantes que, como estratégia de sobrevivência, se submetem a morar em áreas impróprias, em edificações com integridade física comprometida e sujeitas a inundações ou a desabamentos. Neste sentido, ao considerar o contexto atual, onde as crescentes emissões de gases de efeito estufa impulsionam o fenômeno de aquecimento global, esta população passa a sofrer mais intensamente com os eventos climáticos que têm se tornado cada vez mais frequentes, intensos e concentrados.

Nos últimos anos, o país presenciou diversas tragédias relacionadas a eventos naturais. Mais recentemente, em fevereiro de 2022, o Brasil testemunhou a série de deslizamentos e enchentes no município de Petrópolis, no Estado do Rio de Janeiro, que deixou 237 mortos e cerca de 700 desabrigados. Foi a pior chuva registrada desde o ano de 1932. O Instituto de Nacional de Meteorologia - INMET apontou a precipitação de 285,6 milímetros em apenas três horas, demonstrando a agressividade dos episódios aos quais as cidades estão sujeitas a enfrentar.

Embora tenha sido um evento extremo, regularmente, o debate que se segue nos meios de comunicação diz respeito às políticas que deveriam ser adotadas para evitar tais acontecimentos. Porém, algumas narrativas tomam relevo quando o público passa a culpar as próprias vítimas pelo seu destino, considerando como “opção” a moradia em áreas sujeitas a inundações, deslizamentos ou outro tipo de perigo.

Herber (2004) destaca que os indivíduos, mesmo morando em áreas com risco ambiental, mantêm laços afetivos em relação ao local onde moram e que o ambiente onde nasceram e cresceram faz parte de sua identidade. A decisão locacional da moradia não está associada a uma opção deliberada de morar em risco. Ela se coloca como uma “escolha” dentre os possíveis. O local da habitação está relacionado ao acesso às oportunidades que o território oferece para a sobrevivência dos indivíduos, seja no ingresso ao mercado de trabalho, ou na integração a uma rede de relações sociais que dão suporte à reprodução da vida. Neste caso, as percepções dos habitantes em relação ao risco existente no ambiente em que vivem dizem respeito aos processos de afetividade, o julgamento sobre as chances de melhor qualidade de vida, às informações que têm acesso sobre o território e às experiências pessoais que cada um vivencia.

Para Renn (2008), as correntes relacionadas à percepção do risco se dividem em três ramos: a psicológica, a cultural e a social. Di Giulio e outros (2015) relatam que uma das abordagens da corrente psicológica defende que *“a maioria dos riscos não é experienciada diretamente pelos sentidos humanos, mas é apreendida por meio da comunicação”*. Assim, a percepção do risco depende não somente da relação concreta que o indivíduo tem com o evento em questão, mas sim com o nível de contato com informações sobre o fenômeno, sua capacidade de selecionar o dado e relacioná-lo com seu cotidiano. A percepção do risco entraria como produto da habilidade individual de acessar informação, processar a mensagem e julgar seu rebatimento na realidade vivida. Neste sentido, o alcance de conhecimentos através de dados, estudos, julgamentos, etc. se torna fator elementar para construção da percepção social do risco.

Quando aborda-se a percepção do risco dentro de uma perspectiva cultural, consideramos a pluralidade de racionalidades dos atores sociais em lidar com os perigos, o que leva a uma diluição das diferenças entre leigos e peritos. A partir do relativismo cultural, Mary Douglas (1966) ressalta a importância da cultura na interpretação do mundo real e coloca que a ciência, ao dar grande objetividade aos objetos de estudo, realiza um processo de redução dos fenômenos sociais. Neste sentido, a cultura entra como mediadora entre ação e estrutura ao embasar-se na construção simbólica do significado do discurso e das narrativas. Os riscos são selecionados através de experiências personificadas concretamente e são valorados por filtros morais e por relações de poder associadas aos perigos existentes.

Em uma outra abordagem, quando tratamos da percepção do risco por uma vertente social, temos a interpretação de que o risco é considerado diferentemente pelas pessoas e depende da posição que cada indivíduo ocupa na estrutura social. Frações sociais de maior renda, que conseguem acessar espaços com melhor infraestrutura urbana e mantêm proteções de planos de saúde e seguros para bens móveis e imóveis, tendem a dar outro tipo de prioridade a questões relacionadas ao risco. Enxurradas que levam a inundações em vias se apresentam mais graves do que riscos de desabamento, uma vez que sua condição de habitabilidade é assegurada e que para si, a chuva traria, no máximo, ameaças em momentos de deslocamentos no tecido urbano. Por outro lado, populações de baixa renda submetidas ao mesmo fenômeno consideram a potencialidade de perda da vida e a maior dificuldade em recobrar condições mínimas de sobrevivência caso haja a perda de todos os seus bens e abrigo.

Para além das correntes destacadas por Renn (2008), ressaltamos, dentro de uma perspectiva mais estruturalista, a abordagem da Amplificação Social do Risco (SAR - Social amplification of Risk). A partir das investigações promovidas por Kasperson e outros (1988), a SAR tenta integrar a análise técnica do risco, os fatores sociais, a cultura e as respostas individuais frente às ameaças, debatendo o papel das comunicações e de outras fontes na construção social do risco. Di Giulio e outros (2015) chamam atenção para o fato de que *“os processos de informação, as estruturas institucionais, o comportamento do grupo social e as respostas individuais dão forma à experiência social do risco e contribuem, assim, para suas consequências, que vão além dos prejuízos ao ambiente e à saúde pública”*.

Dentro desta última abordagem, enfatizamos mais uma vez o papel que os meios de comunicação exercem na legitimação das definições, das vozes e das reivindicações expostas no debate público em contextos de eventos climáticos. Segundo Howlett, Ramesh e Perl, os meios de comunicação são atores importantes para produção de políticas públicas, pois, "não há como negar que as comunicações e massa constituem uma conexão crucial entre o Estado e a sociedade, uma posição que permite influência significativa sobre as preferências públicas e privadas relativas à identificação dos problemas públicos e suas soluções" (2012, p. 83). E isso se dá pelo fato de que a forma como a mídia apresenta os problemas públicos e também o modo como articula, legitimando ou rechaçando determinadas soluções, influenciam o horizonte das escolhas disponíveis para os diversos atores mais diretamente envolvidos com o processo decisório. Isso porque, de alguma maneira, os meios de comunicação dão maior suporte a determinados elementos de crença envolvidos na discussão de uma determinada problemática. Portanto, ainda que não atuem diretamente no processo decisório, acabam tendo papel importante no enquadramento da problemática pública. Portanto, podemos estender esse raciocínio para as percepções que envolvem o risco ambiental e para a forma como as ações governamentais reagem e constroem soluções para atender a essas percepções.

Se a mídia exerce um papel indireto no processo decisório, cabe discutir o papel dos envolvidos mais diretamente nesse processo de construção das soluções públicas. Como Howlett, Ramesh e Pearl destacam (2012, p. 84), não se pode exagerar o papel dos meios de comunicação, pois, os formuladores de política, que pode ser compreendido como o grupo que reúne os políticos eleitos, a burocracia e os grupos de interesse, possuem posição privilegiada para interferência no processo de formulação da agenda governamental, a partir dos desenhos tradicionais de governança das políticas públicas, que afunilam o processo de produção de políticas em poucos atores.

Antes, cabe destacar, segundo Brasil e Capella (2015), que os estudos sobre montagem da agenda (*agenda-setting*) que partem da investigação do papel da mídia sobre a montagem da agenda de problemas públicos, se desdobram em três eixos temáticos de montagem da agenda: a midiática (*media agenda-setting*), a pública (*public agenda-setting*) e a governamental (*policy agenda-setting*). De um lado, podemos dizer que essa diferenciação corresponde a diferentes contribuições disciplinares para a discussão, seja no campo da ciência política, seja no campo da comunicação social, mas podemos dizer que essa caracterização apresenta também um caráter temporal onde partimos da questão da influência da mídia sobre o processo decisório até o questionamento inverso, que vai dar origem aos estudos sobre agenda governamental. Nessa abordagem mais recente destaca-se a distinção que Cobb e Elder (1972) fazem em relação à agenda sistêmica e agenda institucional, onde as questões da agenda sistêmica são aquelas que despertam a atenção da opinião pública, e a agenda institucional diz respeito ao modo como agenda decisória se configura no interior da máquina governamental.

Em Cobb, Elder, Ross e Ross (1976), os autores defendem três formas a partir das quais os temas da agenda sistêmica passam para a agenda governamental: i) *outside initiative model*, ii) *mobilizing model*, e iii) *insider initiative model*. A caracterização desses modelos é importante para considerarmos o papel da informação na constituição das pautas políticas. No modelo da iniciativa externa, a ordem de causalidade parte do público externo para a agenda governamental, conforme as discussões presentes na literatura até o momento, os autores inovam ao incluir duas outras formas que invertem essa relação, destacando o papel ativo dos formuladores de política, que se utilizam da expertise técnica para o uso privilegiado da informação sobre o problema de modo a controlar a agenda. A diferença é que no modelo da mobilização, os tomadores de decisão buscam influenciar a opinião pública acerca da importância de um determinado problema, condicionando também uma determinada forma de resolução desse problema, enquanto no modelo da iniciativa interna, os tomadores de decisão buscam preservar o processo da interferência externa de modo a limitar possíveis oposições na agenda sistêmica.

Com base nesses modelos, assumimos que a informação é um elemento central tanto no processo de construção social do risco como aspecto relevante na elaboração de pautas políticas pelos diversos atores sociais, inclusive podendo ser considerada como um diferencial de poder, à despeito do viés pluralista contido nos modelos apresentados. Podemos dizer que, nos modelos apresentados por Cobb, Elder, Ross e Ross (1976), há uma expectativa de que em situações democráticas teremos a predominância de um modelo de iniciativa externa, onde a agenda governamental seria completamente permeada por influências oriundas da agenda sistêmica, que, por sua vez, representaria a diversidade de interesses entre os grupos de pressão de uma dada sociedade. No entanto, as situações cotidianas no contexto dos conflitos de uma sociedade capitalista envolvem tentativas sistemáticas de negação do poder de fala dos atores coletivos e dos movimentos sociais em detrimento de outros grupos de interesse notadamente econômicos. Essa qualificação crítica é especialmente importante para analisarmos a construção da agenda do risco ambiental e os interesses em disputa. Pois, ainda que o conhecimento técnico possa ser valorizado como forma de sustentação de leituras preservacionistas e sensíveis às necessidades de uma mudança, o que permitirá uma proteção da agenda ambiental por parte de uma burocracia especializada, também pode representar uma construção tecnocrática das políticas. Sendo assim, o acesso à informação nos parece um elemento crucial para o empoderamento de atores coletivos e movimentos sociais envolvidos direta ou indiretamente com as questões ambientais e climáticas de modo.

Geometrópoles: uma ferramenta a serviço da sociedade

Uma das particularidades do Observatório das Metrópoles como rede de pesquisa diz respeito ao caráter de desenvolvimento de seus estudos. Em vez de ser uma reunião de especialistas que simplesmente compartilha resultados de estudos desenvolvidos autonomamente em diferentes metrópoles, as investigações produzidas pelo grupo são conduzidas em rede, onde todos se orientam por questões conjuntas, aplicando metodologias comuns. A partir da adoção de procedimentos compartilhados de estudo, a rede consegue tratar das particularidades locais e regionais e, ao mesmo tempo, adotar uma perspectiva de análise comparativa. Consequentemente, para desenvolver as pesquisas, o tratamento dos dados se coloca como uma etapa essencial do processo, principalmente quando lidamos com abordagens multidisciplinares e multiescalares de análise.

Evidentemente, desenvolver pesquisas considerando a dimensão continental e a diversidade do território brasileiro é um desafio para qualquer estudo comparativo. Da mesma forma, no campo do planejamento urbano e regional, bem como em outras áreas das ciências sociais ou sociais aplicadas, se coloca cada vez mais necessário a combinação da compreensão histórica e geográfica - com seus elementos sociais, políticos e culturais - e do tratamento de dados quantitativos.

Dentro da realidade informacional em que vivemos, a possibilidade de desenvolvimento e aplicação de ferramentas que utilizam dados espaciais em estudos têm se ampliado enormemente em função do maior acesso a bancos de dados das pesquisas oficiais, em especial aos microdados do Censo Demográfico e registros administrativos, e, em segundo, pela difusão de programas computacionais que permitem a digitalização e processamento de dados georreferenciados, incluindo as imagens de satélite.

Nesse cenário, considerando que, a cada dia, o volume e diversidade de dados complexifica e coloca novos desafios ao exercício de reflexão sobre a realidade social, cresceu o interesse teórico e as possibilidades de exploração empírica dos fenômenos que incidem sobre as investigações científicas sobre as metrópoles. Ampliou-se, inclusive, os estudos na escala intraurbana destacada na pauta acadêmica desde o trabalho seminal de Villaça (1998). Investigações que utilizam ferramentas de análise espacial também vêm se tornando mais comuns devido à popularização no meio científico de sistemas de informação geográfica (SIG) de baixo custo, do aumento da capacidade de armazenamento e processamento de dados pelos mecanismos de hardware, da

variedade de programas que permitem varreduras e estruturação de dados na internet, além de aplicativos de manipulação de dados com interfaces amigáveis (Câmara et. al, 2004).

Considerando que a experiência de pesquisa da Rede Observatório das Metrôpoles centra-se em estudos territoriais, faz parte das práticas de pesquisa a constante produção e sistematização de informações espaciais. Muitas vezes, os dados coletados ficam armazenados no banco de dados dos pesquisadores que os produziram e só são disponibilizados para outros estudos a partir de solicitações de pesquisadores que tiveram notícia da existência de tais informações pela sua rede de relações. Frequentemente, percebe-se que diferentes estudos abordam o mesmo espaço e, por falta de acesso à dados já tratados, realizam retrabalho na coleta de informações, onerando prazos de estudos que poderiam avançar na atualização ou ampliação das bases já construídas, ou até na identificação de outras questões que demandam a articulação de um número mais complexo de variáveis.

Embora seja trivial a afirmação de que os fenômenos urbanos são espacialmente localizados, para gerar a interpretação desta espacialidade, é importante que os eventos sejam identificados e representados cartograficamente, sendo contrapostos com outros fenômenos que permitam a construção das mais diferentes leituras da realidade. Porém, o exercício de posicionar as informações no tempo e no espaço e produzir as articulações necessárias para dotar os dados espaciais de sentido exige hoje do pesquisador o domínio de técnicas de geoprocessamento e de geocomputação (Lovelace et. al., 2020) para manipular informações espaciais cujo objetivo é atender os requisitos metodológicos das pesquisas.

Com o advento de importantes inovações tecnológicas no processamento e na capacidade de armazenamento, vivemos em uma era caracterizada pela produção de grandes volumes de dados e onde esta produção ganha velocidade exponencial. A difusão de softwares livres e de código aberto têm permitido o acesso à massas de dados e a técnicas que antes eram restritas a profissionais e pesquisadores que tinham acesso a softwares e hardwares caros. Nesse sentido, os fenômenos sociais e as possibilidades de investigação sobre eles passam a responder à dinâmica informacional e, cada vez mais, demandam dos pesquisadores maior complexidade de reflexão teórica, de velocidade de raciocínio e de integração de variáveis para chegar a uma determinada interpretação da realidade.

Nos últimos anos, o Observatório das Metrôpoles tem mobilizado seus colaboradores para aprofundar os estudos sobre as metrôpoles e as mudanças climáticas. Em julho de 2020, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI publicaram uma chamada para Pesquisa e Desenvolvimento em Sustentabilidade Urbana e Regional¹.

O edital tinha como objetivo apoiar projetos de pesquisa interdisciplinares e multi-institucionais organizados em rede que visassem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico e a inovação do país em temas relacionados à sustentabilidade urbana e regional e produzir subsídios para as políticas nacionais de desenvolvimento urbano e regional. A chamada pública convergiu com os anseios da rede do Observatório das Metrôpoles que planejava a sistematização de informações geoespaciais que pudessem somar à reflexão da problemática urbano-ambiental nas metrôpoles.

Aspecto relevante em relação aos estudos desenvolvidos pelo Observatório das Metrôpoles, é que o trabalho de investigação realizado nas diferentes metrôpoles têm como princípio contribuir para o debate da sociedade sobre o planejamento e a gestão territorial e por isso, a rede de pesquisa prioriza a difusão ampla e irrestrita de todos os estudos desenvolvidos, de forma a atingir não somente a comunidade acadêmica, mas, principalmente, o público geral. O intuito é colaborar na construção de questões que vão além das linhas de pesquisa que a rede costuma abordar,

¹ Chamada CNPq/MCTI N° 23/2020

cooperando com o empoderamento de movimentos sociais e outros grupos que possam se beneficiar dos conhecimentos produzidos.

Percebendo a importância do compartilhamento de dados primários e até dados secundários que são sistematizados e tratados ao longo de pesquisas específicas, os especialistas envolvidos no Observatório das Metrópoles identificaram a necessidade de construir um espaço em ambiente *web* destinado ao intercâmbio de informações geoespaciais. Esta plataforma, denominada Geometrópoles, teria que ser um portal de visualização de mapas onde as informações armazenadas pudessem ser facilmente manipuladas no próprio site e até baixadas gratuitamente pelo usuário. Neste sentido, a intenção de construção do Geometrópoles se adequou aos anseios da chamada pública promovida pelo CNPq e MCTI uma vez que, dentro da complexidade de se pensar o desenvolvimento urbano e regional sustentável, diversas informações espaciais auxiliam na articulação de múltiplas variáveis e podem indicar estratégias para lidar com o risco.

O processo de elaboração de proposta para o edital representou uma mobilização inicial dos pesquisadores envolvidos com a temática na rede. Neste momento, várias foram as contribuições para delimitar o escopo do projeto. A sensibilização da rede resultou na articulação de onze núcleos de pesquisa² propensos a coletar e sistematizar dados para gerar indicadores territoriais de risco e sustentabilidade. Na construção da proposta para o edital, o grupo decidiu buscar indicadores que estabelecessem métricas para quatro dimensões da temática: (i) Susceptibilidade a Eventos Naturais; (ii) Vulnerabilidade Social; (iii) Capacidade Adaptativa e (iv) Nível de Sustentabilidade do Ambiente Construído.

Com a aprovação do projeto, os pesquisadores se dividiram em grupos de trabalho que visavam sistematizar o estado da arte em cada uma dessas dimensões. Durante esse processo, foi realizada revisão de literatura de modo a identificar os fenômenos de forma desagregada e apontar quais variáveis poderiam ser coletadas para compor o banco de dados espacial e assim gerar os indicadores compostos. À princípio, as variáveis pesquisadas foram divididas em grandes temas, onde foram identificados os dados básicos para subsidiar os debates acerca da concepção de indicadores, considerando a pluralidade de contextos ambientais em que as metrópoles brasileiras estão inseridas. O grupo de trabalho relativo à susceptibilidade a eventos naturais também realizou um levantamento das principais metodologias adotadas na concepção de indicadores de susceptibilidade. No Quadro 01 apresentamos as principais variáveis selecionadas no GT.

O grande desafio relativo aos dados físico-naturais foi a identificação das variáveis necessárias para caracterizar os eventos climáticos relevantes para as metrópoles em um país que, por sua dimensão continental, o tipo de fenômeno natural e o nível de ameaça varia significativamente de acordo com a localização geográfica de cada metrópole. Para pensar métricas que auxiliasse na identificação dos riscos seria preciso inicialmente sistematizar os dados existentes, para depois promover estudos que pudessem contribuir para estratégias de implementação de políticas climáticas regional e urbana.

² Região Metropolitana de Belém, Região Metropolitana de Fortaleza, Região Metropolitana de Natal, Aglomerado Urbano de Campina Grande, Região Metropolitana de Salvador, Região Metropolitana da Grande Vitória, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Região Metropolitana de São Paulo, Região Metropolitana de Maringá e Região Metropolitana de Porto Alegre,

Quadro 01: Variáveis dos aspectos físico-naturais

Variável	Justificativa
Modelo Digital de Elevação	Gerar dados de declividade e altimetria.
Limite Bacias Hidrográficas	Caracterizar a bacia hidrográfica em relação à forma e potencial de erodibilidade das vazões na macroescala (regional)
Limite Subacias hidrográficas	Caracterizar a bacia hidrográfica em relação à forma e potencial de erodibilidade das vazões na microescala (urbano)
Hidrografia	Identificar as linhas de escoamento da drenagem natural
Corpos Hídricos	Identificar planícies de inundação
Área de inundação	Identificar áreas que frequentemente são inundadas
Estações Meteorológicas/histórico de precipitação	Gerar, a partir do histórico pluviométrico das estações meteorológicas um mapa de erosividade das chuvas de áreas de incidência de estiagens
Estações Meteorológicas/histórico de temperatura	Gerar, a partir do histórico pluviométrico das estações meteorológicas, mapa de médias termiais
Ilhas de calor	Confrontar com dados de cobertura do solo para observar estratégias de ações
Cobertura do solo	Identificação de áreas permeáveis, impermeáveis e de cobertura vegetal (dado que influencia na vazão e velocidade de enxurradas)
Pedologia	Caracterização da estrutura do solo para identificar áreas susceptíveis a erosão (movimentos de massa)
Velocidade dos Ventos	Identificar áreas susceptíveis a queda de árvores.
Queimadas	Identificar áreas onde a economia pode ser afetada pelo evento
Geadas	Identificar áreas onde a economia pode ser afetada pelo evento
Erosão costeira	Identificar áreas costeiras que não podem ser ocupadas

Fonte: Autores

Ao final do período de coleta de dados previsto para conclusão do plano de trabalho da Chamada do CNPq/MCTI, muitas complexidades metodológicas foram reveladas na sistematização de dados. Inicialmente, os dados geográficos disponibilizados pelos diferentes órgãos governamentais não têm seguido uma padronização em relação à escala e à periodicidade de atualização da informação. Mais especificamente sobre as escalas, alguns dados não oferecem acurácia para determinação espacial do problema na dimensão urbana. Isto é especialmente notado nos dados de pedologia disponibilizados pela EMBRAPA-solos. Às vezes, dentro de uma mesma metrópole, os dados existentes podem estar para um município na escala milionésima e para outro na escala de milhar. Além disso, muitas informações essenciais para gerar políticas preventivas e de monitoramento possuem lacunas que tornam os processos de diagnóstico difícil. Parte das estações meteorológicas, por falta de manutenção, não conseguem registrar leituras regulares, impedindo a construção de séries históricas de pluviometria confiáveis para inferências estatísticas.

No que diz respeito às variáveis socioeconômicas para traçar o quadro de vulnerabilidade social, o grupo de trabalho definiu duas abordagens para identificação dos grupos socialmente vulneráveis: (i) as características dos moradores e (ii) as características do domicílio. Enquanto os atributos dos moradores indicam a capacidade/possibilidade de superação da condição de vulnerabilidade, as condições do domicílio representam o nível de exposição daquela população a eventos ambientais.

Embora no ambiente urbano as ameaças ambientais sejam normalmente associadas a fenômenos repentinos (enxurradas, deslizamentos, furacões, etc.), existem eventos naturais que, apesar de não serem súbitos, também possuem grande potencial de comprometimento dos meios de vida de populações inteiras. Exemplo de fenômenos climáticos que seguem esse padrão é o caso de geadas e estiagens. Caso os municípios não possuam uma estrutura econômica diversificada, ao

sofrer com estiagens e geadas, assentamentos humanos baseados em monoculturas perdem capacidade de amparar a população que sofreu prejuízos econômicos, tendo que lidar com o empobrecimento generalizado de seus habitantes. Para além da adversidade social, aspectos relacionados à retração de arrecadação também comprometem a estrutura institucional responsável pelo amparo social.

Levando em consideração todos os aspectos relacionados acima, as variáveis preliminares selecionadas para identificar os espaços de vulnerabilidade se basearam no recorte do setor censitário, com interfaces territoriais de informações disponibilizadas ainda na escala da área de ponderação da pesquisa amostral e do município.

Quadro 02: Variáveis dos aspectos socioeconômicos

Variável	Justificativa
Número de Habitantes por Km ²	Verificar relação do número de habitantes com a infraestrutura urbana disponível
Número de Habitantes por domicílio	Avaliar a densidade domiciliar
Percentual de negros	Avaliar o efeito do estigma e da segregação racial
Percentual de mulheres chefe de família	Avaliar o efeito da discriminação de gênero na vulnerabilidade
Percentual de domicílios sem banheiro	Avaliar nível de saneamento/exposição à doenças de veiculação hídrica e agentes patológicos
Percentual de domicílios ligados na rede geral de abastecimento de água	Avaliar nível de saneamento/exposição à doenças de veiculação hídrica e agentes patológicos
Percentual de domicílios ligados a rede de esgotamento sanitário	Avaliar nível de saneamento/exposição à doenças de veiculação hídrica e agentes patológicos
Percentual de domicílios com mais de 3 banheiros	Identificar áreas onde se concentram alta renda
Percentual de moradores com mais de 60 anos	Identificar áreas com maior número de moradores que não desempenham atividade econômica
Percentual de moradores com menos de 5 anos	Identificar áreas onde a mulher tenha mais carga de trabalho doméstico
Renda familiar	Aspecto relevante da estrutura socioespacial
Renda per capita	Aspecto relevante da estrutura socioespacial
Percentual de analfabetos	Identificar áreas onde a mão de obra é desqualificada e que gera sub remunerações
Composição do PIB Municipal	Identificar áreas onde a base produtiva da economia local pode ser afetada por evento climático

Fonte: Autores

Após o delineamento preliminar de variáveis socioeconômicas básicas, os pesquisadores se depararam com a indisponibilidade dos principais dados que fundamentam a construção de indicadores de risco e sustentabilidade urbano-ambiental. O atraso na realização da pesquisa censitária de 2020 inviabilizou o cálculo do indicador de vulnerabilidade social. Ao se deparar com esta limitação, o GT resolveu inserir no escopo da pesquisa um horizonte temporal, propondo a sistematização das variáveis selecionadas para os censos anteriores de forma a estruturar o ambiente da plataforma Geometrópoles para o momento em que as bases censitárias da década de 2020 fossem disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

O terceiro grupo de trabalho, que discutiu aspectos relacionados à capacidade adaptativa, valorizou o mapeamento de estruturas institucionais voltadas ao planejamento e gestão ambiental no contexto das mudanças climáticas. Seria importante ver ainda, quais os territórios que estavam mais permeáveis à participação das populações afetadas pelos eventos climáticos na elaboração de estratégias políticas. Além destes aspectos, apontou-se a relevância de análise da articulação de distintas estruturas institucionais e seus recortes territoriais, pois, neste aspecto, a complexidade envolve a compatibilização de arranjos administrativos que incidem sobre o território

de bacias hidrográficas, de municípios e da própria metrópole. No ambiente metropolitano, entendendo que este se comporta como um único organismo urbano, a dificuldade se coloca na diversidade de atores, temáticas e estratégias de ação. Considerando o debate contínuo relacionado à capacidade adaptativa das metrópoles, o GT realizou o levantamento das seguintes variáveis preliminares:

Quadro 03: Variáveis dos aspectos da capacidade adaptativa

Variável	Justificativa
Localização das sedes de corpo de bombeiros	Verificar facilidade de socorro em caso de sinistro
Localização das delegacias de polícia	Avaliar a facilidade de acesso da corporação para organização do trânsito e ocorrências em caso de sinistro
Localização dos abrigos	Avaliar a capacidade de socorro imediato à vítimas
Existência de comitê de bacia	Verificar a existência de planejamento em relação às águas urbanas
Existência de Plano Municipal de drenagem urbana	Avaliar grau de planejamento do território
Existência de Política climática municipal	Avaliar nível de preparação dos municípios para eventos climáticos
Existência de Plano Metropolitano	Avaliar articulação das políticas urbanas na escala regional
Existência de Política climática metropolitana	Avaliar nível de preparação da metrópole para eventos climáticos
Existência de canais de participação na gestão metropolitana	Avaliar a abertura para apropriação de soluções locais para mitigação do risco
Existência de Plano municipal de habitação	Identificar políticas de mitigação do risco

Fonte: Autores

O quarto eixo de prospecção abordado na pesquisa diz respeito aos fatores de sustentabilidade urbana ambiental das metrópoles brasileiras. Dentro deste debate, o escopo teórico adotado incluiu a análise de processos que gerassem diminuição das emissões de gases que causam efeito estufa, de ações que influenciam na adoção de economias curtas, de métodos que conduzissem à diminuição das desigualdades socioterritoriais, assim como melhorassem a qualidade de vida e segurança alimentar. Neste sentido, a identificação das variáveis de interesse girou em torno das temáticas relativas à mobilidade, ao acesso a serviços urbanos, ao potencial de instalação de infraestrutura verde-azul e de estratégias de qualificação da vida cotidiana na escala do bairro. Abaixo listamos a relação de variáveis de interesse da pesquisa:

Quadro 04: Variáveis dos aspectos Sustentabilidade do Ambiente Construído

Variável	Justificativa
Localização de equipamentos de educação	Verificar a distribuição territorial e atendimento às demandas locais. Identificação de percursos caminháveis do cotidiano da criança e adolescente. Verificar as potencialidades de implantação de transporte limpo para esse público.
Localização dos equipamentos de saúde	Avaliar o acesso ao serviço de saúde pública
Localização dos equipamentos culturais	Avaliar distribuição destes serviços no território
Localização dos equipamentos de lazer	Verificar o acesso da população vulnerável a estes equipamentos.
Localização de equipamentos de assistência social	Avaliar o acesso da população vulnerável a estes serviços
Áreas de proteção ambiental	Avaliar nível de acesso da população ao verde
Trajetos de linhas urbanas e ônibus	Avaliar o nível de mobilidade do território
Trajetos dos trens urbanos	Avaliar o nível de mobilidade do território
Trajetos de linhas de metrô	Avaliar o nível de mobilidade do território
Trajetos de linhas fluviais	Avaliar o nível de mobilidade do território
Trajetos de VLT	Avaliar o nível de mobilidade do território
Trajetos cicloviários	Avaliar o nível de mobilidade do território

Fonte: Autores

Dentre os quatro grupos de trabalho, as variáveis identificadas pelo GT de aspectos da infraestrutura urbana foram as mais trabalhadas de serem coletadas e as que geraram mais lacunas. Isto se deve ao fato de que a maior parte desses dados deve ser disponibilizada pelas esferas municipais. Contudo, na grande maioria dos territórios pesquisados, apenas o município pólo da metrópole apresentava estrutura administrativa capaz de coletar, sistematizar e manter base de dados espacial dos diversos aspectos da infraestrutura urbana pesquisados.

Nesta dimensão, a pesquisa conduzida pelo Observatório das Metrópoles buscou lançar mão de inovações tecnológicas para produzir boa parte dos dados ausentes. Dentre os dados de maior significância para análise do risco e sustentabilidade urbana, a cobertura do solo tem sido central para a identificação das problemáticas do território urbano relativas à questão climática. a informação é útil tanto para identificação das áreas permeáveis e impermeáveis do tecido urbano, quanto na identificação da massa vegetal existente que pode constituir elemento para criação de sistemas de áreas verdes.

Para obter estas informações, a rede de pesquisa tem buscado utilizar o sensoriamento remoto como método de construção de dados. Devido à heterogeneidade de alvos no território da cidade, torna-se necessário o uso de cenas de satélite de alta resolução espacial para distinguir áreas edificadas de terrenos vazios. Ao mesmo tempo, uma maior variedade de bandas permite a distinção entre solo exposto (área permeável) e telhados cerâmicos (área impermeável), assim como calcula o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada. Informações deste tipo também auxiliam em estudos hidráulicos para cálculo da drenagem urbana, assim como para identificação de áreas degradadas passíveis de recuperação.

Embora a pesquisa esteja sendo desenvolvida a partir de uma chamada pública financiada pelo Governo Federal, gargalos referente a articulações entre órgãos públicos têm se colocado como obstáculo para continuidade dos estudos. Ao longo dos dois anos de desenvolvimento do projeto, a Universidade Federal do Rio de Janeiro buscou acesso às imagens de alta resolução compatíveis com os objetivos do Geométrópolis utilizadas pelo Ministério da Defesa e Segurança Pública; e, apesar do processo de adesão da UFRJ ao Programa Brasil M.A.I.S. ter sido iniciado

em Outubro de 2021, apenas em fevereiro de 2023 o acesso às cenas com alta resolução espacial, amplitude apropriada de resolução radiométrica e resolução temporal compatível para os estudos previstos foi garantido.

Em termos de dados sobre mobilidade, grande parte dos municípios das periferias metropolitanas não disponibiliza o trajeto das linhas de ônibus digitalmente e às vezes não conseguem nem ao menos ter domínio sobre quais trajetos metropolitanos cruzam seus territórios. As informações coletadas relativas a estes trajetos foram frequentemente acessadas em forma de texto com a descrição da sequência do nome dos logradouros por onde cada linha passa. Neste sentido, os pesquisadores georreferenciaram estas informações para que o dado pudesse ser usado em estudos relacionados à redução de emissões de gases de efeito estufa, acessibilidade ao mercado de trabalho, redução de desigualdades sociais, etc.

Em relação à qualidade de vida, foram poucos os municípios que dispunham de mapeamento de suas praças e parques com a devida caracterização em termos de quais tipos de uso era dado a cada espaço: áreas de esporte, play grounds, equipamentos de lazer contemplativo, atividades culturais, etc.

Apesar das lacunas identificadas em relação à lista de variáveis preliminares identificadas pelo grupo de pesquisa, houve coleta de um volume significativo de informações espaciais, possibilitando a construção do portal geometrópoles. Com a consolidação do escopo de dados básicos por todos os grupos de trabalho, foi dada continuidade ao desenvolvimento propriamente dito do repositório de dados geoespaciais. A arquitetura da plataforma foi pensada para permitir que tanto pesquisadores e acadêmicos quanto usuários leigos possam visualizar, manipular e adquirir gratuitamente os dados disponíveis.

Inicialmente, o servidor de mapas iria disponibilizar dados somente para os onze núcleos envolvidos do projeto da Chamada CNPq/MCTI. Contudo, como estratégia de atingir mais capilaridade de público e mobilização pela produção de dados por outras instâncias de pesquisa, o Observatório das Metrôpoles resolveu adicionar o bloco de dados socioeconômicos e alguns dados físico-naturais³ para todas as metrôpoles que fazem parte da rede de pesquisa⁴ além de Regiões Metropolitanas que, apesar de não possuírem pesquisadores ligados ao Observatório das Metrôpoles, possuem relevância significativa na rede de cidades nacional⁵.

Considerando que a extração e tratamento das variáveis socioeconômicas foram realizadas a partir da construção de scripts no programa RStudio, a sistematização dos dados para outras metrôpoles não representou grande esforço dos bolsistas, visto que se trata de uma rotinização de processamentos. Assim, a rede Observatório das Metrôpoles também poderá contribuir com outras metrôpoles onde até então os pesquisadores não possuíam atuação.

Ao abrir o portal, o usuário visualiza todo o território nacional com as Regiões Metropolitanas cujas informações estão disponíveis localizadas em mapa. Os dados de cada área poderá ser acessado tanto clicando em cima da sigla disposta na tela, quanto pelo menu lateral, no ícone de seleção de região de interesse. Ver Figura 01.

³ Bacias hidrográficas, Hidrografia, Modelo Digital de Elevação, Declividade e altimetria.

⁴ Região Metropolitana de Belém, Região Metropolitana de Fortaleza, região Metropolitana de Natal, Região Metropolitana de João Pessoa, Região Metropolitana de Campina Grande, Região Metropolitana do Recife, Região Metropolitana de Aracaju, Região Metropolitana de Salvador, Região Metropolitana da Grande Vitória, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, Região Metropolitana de Belo Horizonte, Região Metropolitana de Goiânia, Região Integrada de Desenvolvimento de Brasília, Região Metropolitana de São Paulo, Região Metropolitana da Baixada Santista, Região Metropolitana de Maringá, Região Metropolitana de Curitiba e Região Metropolitana de Porto Alegre.

⁵ Região Metropolitana de Manaus, Região Metropolitana do Vale do Rio Cuiabá, Região Metropolitana de Campinas e Região Metropolitana de Florianópolis.

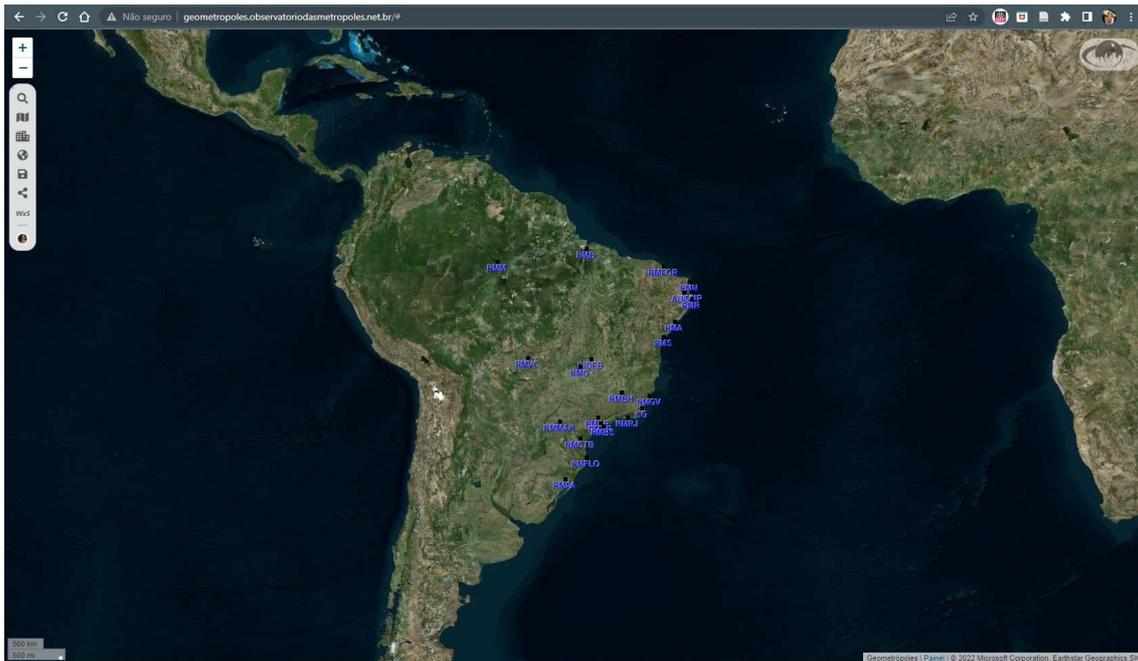


Figura 1. Interface do visualizador de mapas Geométrópoles (fonte: <http://geometrolopes.observatoriodasmetrolopes.net.br/>).

À esquerda da página temos dispostas a janela de Menu para navegação na plataforma. Basta posicionar o cursor sobre as ferramentas listadas na janela de Menu para a abertura de um balão com a descrição da ferramenta e atalho de teclado, quando houver. No topo superior esquerdo temos os botões de “Zoom in” e “Zoom out”, que permitem a ampliação ou redução na escala da visualização das informações apresentadas. Na janela de Menu são listados sete instrumentos. De cima para baixo temos: i) Pesquisar (CTRL + ALT + P); ii) Mapa Base (CTRL + B); iii) Selecionar região (CTRL + Q); iv) Enquadrar o País; v) Salvar mapa (formato PNG); vi) Compartilhar Mapa; vii) URL para protocolos WFS/WMS.

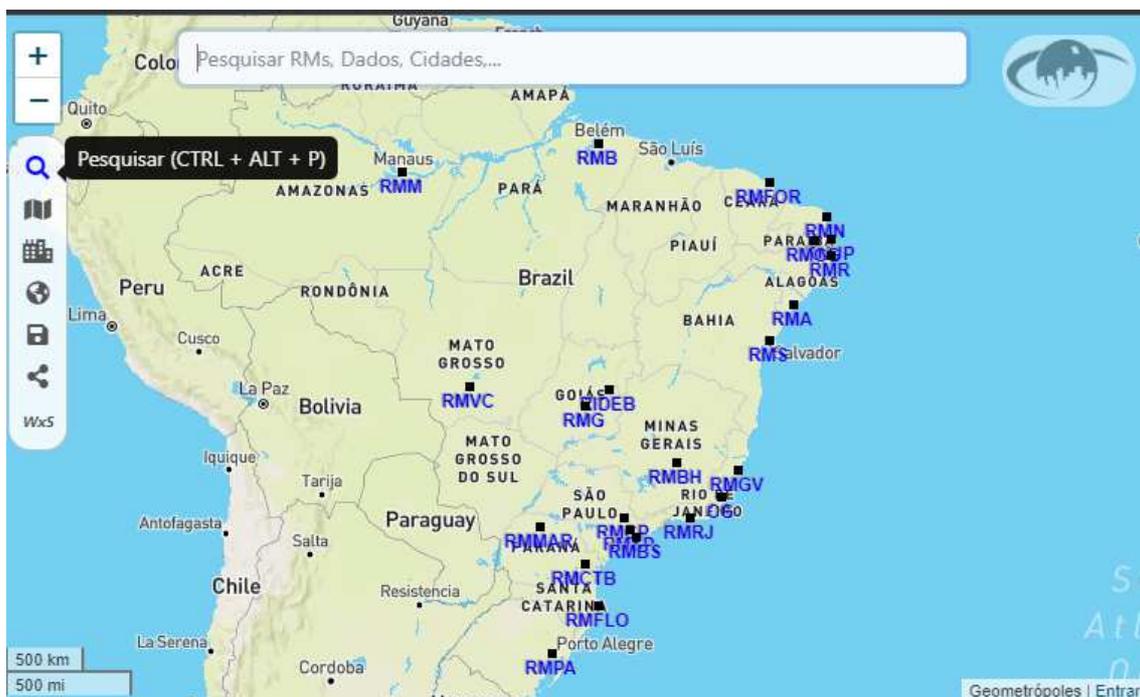


Figura 2. Interface do visualizador de mapas Geométrópoles (fonte: <http://geometrolopes.observatoriodasmetrolopes.net.br/>).

O botão “Pesquisar” permite ao usuário consultar informações sobre bases geográficas ou conjuntos de dados inseridos na plataforma. Como mencionado anteriormente, essas informações são alimentadas de maneira colaborativa por representantes técnicos dos núcleos que compõem a rede de pesquisa. Por exemplo, podemos pesquisar o nome de uma região metropolitana sem ter que navegar pelos pontos, ou buscar uma temática. Podemos pesquisar uma palavra chave, como “uso do solo”, e serão listadas todas as informações disponíveis na plataforma associadas a alguma escala de visualização.

O botão “Mapa base”, permite que o usuário defina qual tipo de base cartográfica de fundo para visualização dos dados. As bases disponíveis são: i) Bing Maps - Satellite; ii) ESRI World Imagery; iii) Google Maps - Hybrid; iv) Google Maps - Terrain; v) Mapbox; e vi) Open Street Maps.

Com o botão “Selecionar região”, é possível escolher diretamente entre uma das regiões metropolitanas ou aglomerados urbanos que possuem dados sistematizados pela rede de pesquisa. Selecionando uma das aglomerações ou regiões metropolitanas, o visualizador passa a enquadrar a respectiva região (Figura 3), e a barra de ferramentas passa a exibir três novas janelas: de cima para baixo destacamos: (i) janela de manipulação de dados; janela de camadas disponíveis e (iii) a janela de recorte temporal.



Figura 3. Interface do visualizador de mapas Geometrópoles (fonte: <http://geometropoles.observatoriodasmetropoles.net.br>).

A janela de manipulação de dados dá a opção do usuário realizar pesquisas temáticas acerca daquele recorte geográfico. Outra facilidade é referente a ferramenta de informação, a qual permite que, quando ativada, o usuário visualize informações de feições específicas ao selecioná-las diretamente na tela. Logo após o clique na poligonal, linha, ponto ou pixel, abrirá uma janela extra com todos os atributos referentes àquele elemento espacial ao qual o usuário pretende saber mais.

Do lado direito do ícone de informações na janela de manipulação de dados, encontra-se a funcionalidade da tabela de atributos onde são listadas todas as informações tabulares sobre a camada selecionada na janela de camadas.

A seguir, apresenta-se a ferramenta mais interativa do visualizador de mapas: a ferramenta “classificar”. Quando selecionada uma outra janela se abrirá na tela e nela o usuário pode escolher qual variável de interesse pretende visualizar. Caso a variável seja categórica, ela automaticamente será representada em legenda. Caso a variável seja numérica, o usuário poderá definir o número de classes, o método de classificação e a paleta de cores que será utilizada na

construção do mapa. Da mesma forma, na janela de manipulação de dados, o usuário poderá controlar o percentual de opacidade da camada trabalhada.

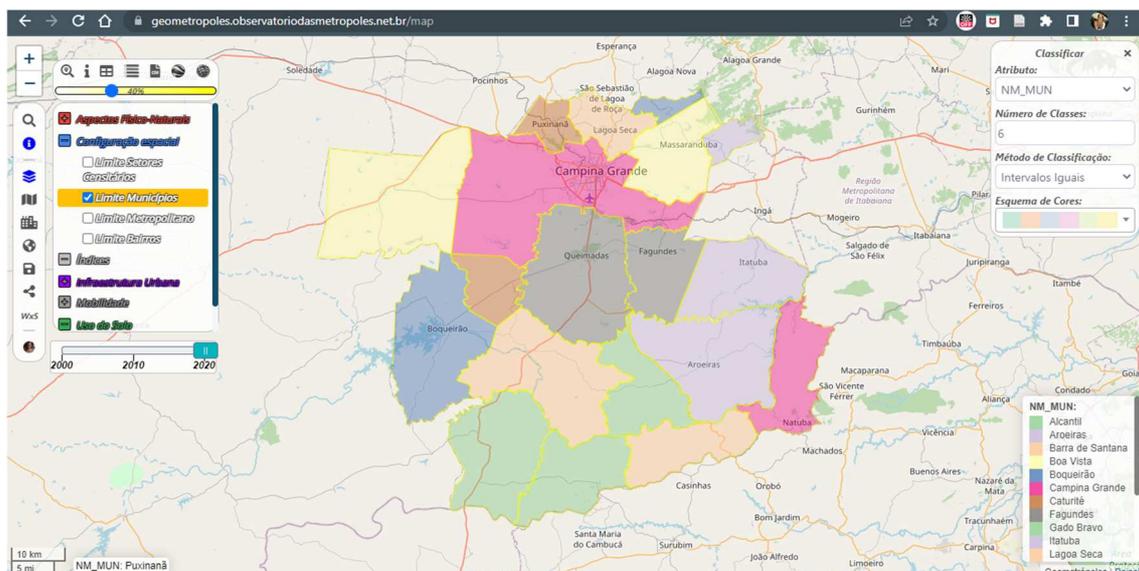


Figura 4. Interface do visualizador de mapas Geométrópoles (fonte: <http://geometrolopes.observatoriodasmetrolopes.net.br>).

Caso o usuário queira manipular os dados em algum software de manipulação de dados tabulares ou algum aplicativo SIG, o Geométrópoles também permite o download dos dados tabulares em formato csv e os dados geográficos tanto em kml, quanto shapefile/raster.

Logo abaixo da janela de manipulação de dados está disposta a janela de camadas que vai listar todos os dados espaciais disponíveis para o recorte geográfico escolhido. A lista de informações é separada por grandes temas e a disponibilidade de dados pode variar de acordo com a data selecionada na janela de recorte temporal. Para sair da visualização da região e retornar à janela da Menu utilizando o botão “Enquadrar o país”.

Outras facilidades de utilização do portal Geométrópoles diz respeito à possibilidade de configuração da visualização de determinada variável e a geração de um arquivo png do enquadramento desejado já com a legenda e a supressão das janelas operacionais do site. A imagem pode, neste sentido, ser utilizada em trabalhos acadêmicos, relatórios e apresentações. Da mesma forma, as configurações da visualização de determinada variável também pode ser socializada a partir da geração de links de compartilhamento que podem ser usados em redes sociais e outros aplicativos.

Por fim, com o botão “WxS” é possível acessar os geoserviços pelo protocolos WMS (Web Map Service) para rasters e WFS (Web Feature Service) para vetores, que permitem aos usuários da plataforma adicionar os dados geoespaciais em seus projetos softwares de SIG. O desenho do servidor de mapas do Geométrópoles representa uma primeira versão e esperamos que consigamos inovar em outras frentes para contribuir na difusão do conhecimento.

Conclusões

Partindo do pressuposto de que o acesso à informação é fator relevante na construção social do risco, a iniciativa de consolidação da plataforma de visualização de dados geoespaciais Geométrópoles se constitui como um esforço da academia na sistematização, tratamento e compatibilização de dados preliminares que auxiliam na leitura territorial urbana e regional no que diz respeito aos impactos oriundos das mudanças climáticas nas metrópoles brasileiras.

Os resultados de pesquisa até então realizada pela rede Observatório das Metrôpoles na sistematização de dados geoespaciais não conseguiram gerar indicadores sintéticos em relação ao risco e sustentabilidade nas metrópoles. Contudo, a investigação chegou a outro resultado

igualmente relevante: a identificação das lacunas de informações e as inadequações das informações existentes para a identificação do risco ambiental e de políticas mitigatórias e das potencialidades urbanas para construção de políticas territoriais sustentáveis.

A identificação das lacunas orientam a estratégia de realização de novas pesquisas assim como colocam para o poder público a necessidade de mobilização de seus organismos de pesquisa para a construção de bases de dados adequadas ao contexto urbano. Além disso, a sistematização e tratamento dado aos dados ao longo dos últimos anos permite o desdobramento de estudos comparativos ou serve de ponto inicial para novos aprofundamentos nas temáticas abordadas.

Numa perspectiva mais geral, a plataforma Geométrópolis se insere como ferramenta de difusão ampla e irrestrita a conteúdos que subsidiam análises mais fundamentadas do ambiente urbano e regional. É um espaço que será ampliado para agregar conteúdos de outras temáticas urbanas e espera-se que, com isso, agentes sociais possam se apropriar dos conteúdos compartilhados para qualificar a participação em espaços políticos.

Importante salientar que a pesquisa descrita neste artigo não se restringe à sistematização e tratamento de dados. Muitas informações espaciais estão sendo produzidas e disponibilizadas pelas instituições que fazem parte do Observatório das Metrôpoles.

Apesar da dificuldade de acesso, pelas instituições de pesquisa, às imagens gratuitas de sensoriamento remoto em uma resolução espacial e radiométrica que permita a distinção de alvos em ambiente urbano, atualmente existem pesquisadores com habilidade de realizar classificação de cobertura do solo e disponibilizar este conteúdo que demanda procedimentos especializados à administrações públicas que carecem destes dados para seu próprio planejamento territorial. Hoje é essencial a contribuição das organizações de pesquisa para gerar inovações nas áreas de planejamento urbano e regional.

Referências

BRASIL, F. G. CAPELLA, A. C. N. O Processo de Agenda-Setting para os Estudos das Políticas Públicas. RP3 - Revista de Pesquisa em Políticas Públicas, v. 1, n. 1, 2015.

CÂMARA, G. et. al. Análise espacial de dados geográficos. Embrapa: Brasília, 2004.

COBB, R. W. e ELDER, C. D. Participation in American Politics: The dynamics of agenda building. Allyn and Bancon, Boston, 1972.

COBB, R. W. e ELDER, C. D.; ROSS, J-K.; ROSS, M. H. "Agenda Building as a comparative political process". American Political Science Review. Vol 70, nº 1, mar 1976.

DI GIULIO, G. M. et al. Percepção de risco: um campo de interesse para a interface ambiente, saúde e sustentabilidade. Saúde e Sociedade [online]. 2015, v. 24, n. 4.

DOUGLAS, M. Purity and danger: an analysis of concepts of pollution and taboo. New York: Praeger, 1966.

DOUGLAS, M. Risk and blame: essays in cultural theory. London: Routledge. 1994

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Déficit Habitacional no Brasil 2015-2019. Belo Horizonte: FJP, 2020.

HERBER, M. W. Underlying concerns in land-use conflicts: the role of place-identity in risk perception. Environmental Science and Policy, Waltham, v. 7, n. 2, p. 109-116, 2004.

HOWLETT, M.; RAMESH, M.; PERL, A. Política Pública. Seus Ciclos e Subsistemas. Uma Abordagem Integradora. 1a edição ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012.

KASPERSON, J.; KASPERSON, R. The social contours of risk: publics, risk communication and the social amplification of risk. London: Earthscan, 2005.

LOVELACE, R.; NOWOSAD, J.; MUENCHOW, J. Geocomputation with R. London: CRC Press, 2020.

RENN, O. Risk governance: coping with uncertainty in a complex world. London: Earthscan, 2008.

VILLAÇA, F. Espaço intra-urbano no Brasil São Paulo: Studio Nobel, Fapesp, Lincoln Institute, 1998.