

PLANÍCIES FLUVIAIS URBANAS: UMA ABORDAGEM PELA SUSTENTABILIDADE E PELA SAÚDE GLOBAL, FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

MIRTES BIRER KOCH

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP

WANDA MARIA RISSO GÜNTHER

Introdução

Em São Paulo as planícies de inundação dos rios urbanos acomodam os principais corredores de escoamento de pessoas e bens. A ocupação das margens dos rios, historicamente, prioriza a retificação, canalização e a transformação das várzeas em vias expressas de fundo de vale, o que expõe a população à poluição atmosférica acentuada nos horários de pico e ainda aos riscos de inundações das várzeas em eventos chuvosos mais intensos. Assim, propõe-se uma metodologia de pesquisa, que considere: 1. as mudanças climáticas; 2. os riscos biológicos; 3. a sustentabilidade e o equilíbrio do ambiente.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Abordagens atuais para construções no entorno de vias marginais não consideram a sustentabilidade dos recursos hídricos, tão pouco a saúde da população que irá utilizar ou morar no entorno. Em São Paulo, as planícies urbanizadas respondem por 81% das enchentes mapeadas e têm seus pontos situados sobre os meandros do antigo rio Pinheiros, nas planícies de inundação (LUZ, 2014), que também concentram grande quantidade de poluentes. A pesquisa refere-se a abordagens que possibilitem avanços nas metodologias de pesquisa qualitativa ou quantitativa dos estudos em sustentabilidade e saúde global.

Fundamentação Teórica

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2023), apresenta relatórios sobre as mudanças climáticas e avalia os impactos e riscos de não produzir mudanças significativas no cenário atual. Um dos principais poluentes, que causam as maiores perturbações nas propriedades naturais da atmosfera são os gases de efeito estufa, como o gás carbônico da queima de combustíveis fósseis. As análises feitas para definir os projetos de infraestrutura da cidade de São Paulo, levam em conta a dinâmica da circulação de cargas e a logística de abastecimento, em detrimento da saúde e meio ambiente.

Metodologia

A proposta de gerar uma metodologia para projetos nas planícies de inundação na cidade de São Paulo, com abordagem nos problemas de drenagem do solo e na poluição atmosférica das emissões veiculares, considera que problemas transversais à mobilidade e fluxo de transportes podem afetar o ambiente e a saúde da população. Propõem-se um modelo com modelagem 1. dos índices pluviométricos e riscos de inundações; 2. dos índices de qualidade do ar e 3. dos riscos biológicos. A premissa para a modelagem é que os padrões de fluxos de planícies tenham grande impacto na poluição e no aumento de doenças.

Análise dos Resultados

A composição de cenários pode ser feita com o cruzamento de variáveis como: quantidade de veículos (por tipo, combustível, quantidade pessoas, horário, clima etc.); poluição registrada (no período em análise); índices pluviométricos (no período em análise); cobertura vegetal e áreas impermeabilizadas (na área em análise). A partir de todos os dados coletados compor o cenário atual onde cada variável determine um limite que não pode ser ultrapassado. Assim, a cada plano de ampliar uma variável, todas as demais serão afetadas exigindo assim que soluções sustentáveis façam parte da proposição.

Conclusão

A cidade planejada como local de trabalho e locomoção de pessoas e mercadorias, deixou um triste legado com a destruição do leito natural dos rios e com a supressão de suas margens onde foram implantadas as marginais. O extermínio da fauna e da flora fluvial e a impermeabilização do solo aluvionar do entorno levou a inúmeros problemas ambientais que se ampliam à medida que as mudanças climáticas impõem chuvas mais intensas e secas mais rigorosas. As populações do entorno dos eixos marginais são impactadas com as inundações constantes, com a poluição sonora e do ar e com os riscos de doenças.

Referências Bibliográficas

LUZ, R. A. Mudanças geomorfológicas na planície fluvial do rio Pinheiros, São Paulo (SP), ao longo do processo de urbanização. Tese [Doutorado em Geografia Física], Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

Palavras Chave

Vias expressas em planícies fluviais, Poluição veicular, Mudanças climáticas

Título:**PLANÍCIES FLUVIAIS URBANAS: UMA ABORDAGEM PELA SUSTENTABILIDADE E PELA SAÚDE GLOBAL, FRENTE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS****Introdução:**

Em São Paulo e região metropolitana as planícies de inundação dos Rios Tietê e Pinheiros acomodam os principais corredores logísticos de escoamento de pessoas e bens. O uso e a ocupação das margens dos rios urbanos paulistanos, historicamente, valorizam e priorizam a retificação e canalização dos canais fluviais e a transformação das várzeas em vias expressas de fundo de vale em detrimento da qualidade ambiental urbana, da sustentabilidade dos recursos hídricos e da qualidade do ar.

Os desafios para a construção de um ambiente urbano sustentável e saudável se ampliam constantemente devido aos cenários instáveis, repercutidos pelas mudanças climáticas. O globo experimenta um aumento de eventos climáticos extremos com tempestades devastadoras, incêndios maciços e inundações que se repetem com mais frequência e afetam cada vez mais áreas e pessoas. A crescente frequência e gravidade dos eventos exigem um planejamento urbano dinâmico e inteligente para colocar as cidades à prova de recorrências ambientais severas.

A urbanização no entorno do sistema viário nas planícies dos rios, expõe a população à poluição atmosférica acentuada nos horários de pico e ainda aos riscos de inundações das várzeas, em eventos chuvosos mais intensos. A impermeabilização total do solo no entorno dos rios, impede a drenagem das águas de chuva e a renovação natural dos recursos hídricos, além de aumentar os riscos de enchentes, alagamentos e inundações.

O processo de produção do espaço urbano tem se concentrado na dimensão político econômica como norteadora das demais necessidades humanas e prioriza a criação de vias de trânsito rápido que melhor atendam as demandas econômicas de escoamento de produtos e pessoas no menor tempo de circulação, dentro da máxima do capitalismo onde “tempo é dinheiro”. Um dos efeitos colaterais do planejamento progressista enredado com a economia é o comprometimento ambiental (DIAS, NX. et al., 2017).

Assim, a análise das planícies fluviais dos Rios Pinheiros e Tietê cujas transformações urbanas agravaram os problemas de drenagem do solo e a poluição atmosférica através da emissão de gases veiculares, têm como resultados esperados a geração de uma metodologia de pesquisa, que

1. considere o cenário atual e a instabilidade de cenários futuros frente as mudanças climáticas;
2. amplie o escopo de abordagem incluindo os riscos biológicos presentes no contexto analisado;
3. gere reflexões sobre a sustentabilidade dos processos naturais no meio urbano, para o equilíbrio do ambiente.

Problema de Pesquisa e Objetivo

Abordagens atuais para construções no entorno de vias marginais em fundos de vale não consideram a sustentabilidade dos recursos hídricos, tão pouco a saúde da população que irá utilizar ou morar no entorno do sistema viário. A pesquisa para urbanização das margens nas imediações dos rios na cidade de São Paulo, finda na relevância econômica do local e na importância dos seus eixos rodoviários para a produção e distribuição de riquezas e em menor prioridade, na mobilidade.

Os métodos de pesquisa em planejamento urbano devem considerar a análise do ambiente urbano pela perspectiva da sustentabilidade e da saúde pública. O ambiente físico, social e político é o espaço da saúde humana, que pode estar associada às características do indivíduo e do seu grupo. Caiaffa et al. (2008), argumenta que

“O estudo individualizado dos fatores determinantes na saúde e suas consequências, antes reducionista, não pode ignorar as relações de interdependência que existem entre o indivíduo e o meio físico, social e político onde ele vive e se insere” (CAIAFFA et al., 2008 apud DIAS, NX. et al., 2017, p.13).

A qualidade do ambiente urbano interfere na saúde da população e Ribeiro e Vargas (2014), sugerem quatro aspectos da qualidade ambiental urbana: espacial, biológico, social e econômico. Avaliam que assim dispostos, cada item interfere no outro e podem afetar e desequilibrar o conjunto. Ocorre que o planejamento urbano progressista lida com as demandas socioeconômicas de forma estratégica e o sistema viário é parte inconteste da logística dos transportes. No entanto, a tomada de decisão sobre projetos nesse setor deveria incorporar outras categorias de análises, como os impactos socioambientais, socioeconômicos e os riscos para a saúde da população.

Sejam usuários dos sistemas viários ou residentes do entorno das grandes vias de circulação, pessoas expostas são prejudicadas pelas emissões de poluentes provenientes da queima de combustíveis fósseis por fontes móveis, como os veículos automotores. Para Arbex et al. (2012), uma quantidade significativa dos poluentes inalados atinge a circulação sistêmica através dos pulmões e pode causar efeitos deletérios em diversos órgãos e sistemas. Mas a baixa qualidade do ar não é o único problema causado pelas alterações antrópicas decorrentes das transformações orientadas pelo rodoviarismo.

A dinâmica de ocupação e uso da terra modifica a organização de morfologias da cobertura vegetal e isso estabelece o surgimento de outros fenômenos sobre as formas do relevo e sobre a hidrografia, com consequências na morfodinâmica e na dinâmica fluvial (CASSETI, 1994).

Em São Paulo, as planícies urbanizadas respondem por 81% das enchentes mapeadas e têm seus pontos situados sobre os meandros do antigo rio Pinheiros, nas planícies de inundação ou nos baixos terraços (LUZ, 2014).

A pesquisa refere-se a abordagens que possibilitem avanços nas metodologias de pesquisa qualitativa ou quantitativa dos estudos em sustentabilidade e saúde global. A abordagem se refere a análise crítica de aspectos metodológicos relevantes a

pesquisa urbana para o planejamento da ocupação das planícies de inundação dos rios urbanos.

A proposta decorre de problemas que foram agravados nos últimos anos pelo ritmo acelerado das alterações climáticas, que tem proporcionado inundações cada vez mais destrutivas nas planícies dos rios. São esses eventos extremos de origem hidrológica que melhor definem as mudanças climáticas que estão em curso. Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM, 2022), esses fenômenos mostram claramente a necessidade de gerar ações para a redução das emissões de gases de efeito estufa e de fortalecer a adaptação às mudanças climáticas.

A partir da sustentação do que aqui se expõe pela voz de outros autores, enseja-se propor abordagens metodológicas não tradicionais, que possibilitem avanços nas pesquisas qualitativas e quantitativas de estudos em sustentabilidade e saúde global, no contexto das planícies com eixos rodoviários da cidade de São Paulo. Com ênfase na descrição da metodologia e no processo de pesquisa para compreensão dos pontos de imbricamento entre os problemas contextualizados e a necessidade de criar abordagens para melhorar a qualidade ambiental.

Fundamentação Teórica

A poluição veicular pode ser classificada em função da abrangência dos seus impactos no sistema viário e entorno, com a produção de ruídos gerados pelos motores dos veículos, a fuligem expelida pelos escapamentos que se assentam sobre as construções e com o fenômeno atual, o *smog* que é uma névoa densa com ozônio (O₃) concentrado no ar que se desloca e impacta outras localidades (CARVALHO, 2011).

O Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2023), apresenta relatórios sobre o estado do conhecimento das mudanças climáticas e avalia em cenários futuros menos favoráveis, os impactos e riscos de não produzir mudanças significativas no cenário atual. O 6º relatório de síntese do IPCC (2023), revelou que as cidades precisam limitar a poluição atmosférica para não potencializar o aumento da temperatura.

A Resolução nº 418 / 2009 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2009) estabeleceu que cada estado elabore um Plano de Controle da Poluição Veicular (PCPV). O PCPV-SP contém diretivas para a diminuição das emissões com limites para a indústria automobilística e para os carros usados que já estão em circulação na cidade, avaliados periodicamente na inspeção ambiental veicular. A avaliação é compulsória e vinculada ao licenciamento, realizada por profissionais especializados em instalações exclusivas, com equipamentos e sistemas especiais para a inspeção. Nessas instalações são verificados o estado de conservação, o funcionamento correto, as emissões de gases, fumaça e ruído dos veículos (PCPV, 2021).

Um dos principais poluentes atmosféricos, que causam as maiores perturbações nas propriedades naturais da atmosfera são os gases de efeito estufa (GEE), como o gás carbônico (CO₂) da queima de combustíveis fósseis, como carvão mineral, petróleo

utilizado em carros, aviões e na produção de energia. Também tem o material particulado que é uma mistura de compostos no estado sólido ou líquido e os gases secundários, que são aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera. A poluição é uma preocupação global e declarada como principal responsável pelo aumento de 1,1 °C na média de temperatura da terra, o que pode afetar seriamente e de diferentes formas as cidades do globo (IPCC, 2023).

A cidade de São Paulo, através da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), segue as diretrizes da Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) para determinar os limites de poluentes dispersos na atmosfera. As prerrogativas da Organização da Saúde (OMS) propaladas no Air Quality Guidelines Global Update (WHO, 2005), não são adotadas na sua integralidade pelas cidades, onde se inclui São Paulo.

Tabela: Padrões de Qualidade

POLUENTE	PERÍODO	OMS (2005)	CONAMA (2018)	CETESB (2013)
Material Particulado MP2.5	24 horas	25 µg/m ³	60 µg/m ³	60 µg/m ³
	Média anual	10 µg/m ³	20 µg/m ³	20 µg/m ³
MP10	24 horas	50 µg/m ³	120 µg/m ³	120 µg/m ³
	Média anual	20 µg/m ³	40 µg/m ³	40 µg/m ³
Ozônio, O ₃	8 horas, máxima diária	100 µg/m ³	140 µg/m ³	140 µg/m ³
Dióxido de Nitrogênio, NO ₂	1 hora	40 µg/m ³	60 µg/m ³	60 µg/m ³
	Média anual	200 µg/m ³	260 µg/m ³	260 µg/m ³
Dióxido de enxofre SO ₂	24 horas	20 µg/m ³	40 µg/m ³	40 µg/m ³
	Média anual	20 µg/m ³	60 µg/m ³	60 µg/m ³

Fonte: CONAMA, 2022; CETESB, 2022; Air Quality Guidelines Global Update (WHO), 2005.

As análises feitas para definir os projetos de infraestrutura da cidade de São Paulo, levam em conta a dinâmica da circulação de cargas no município e a logística de abastecimento, conforme a Companhia de Engenharia de Tráfego com o apoio técnico da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2015). A gestão das cargas urbanas planeja a logística das mercadorias que circulam e abastecem a metrópole paulistana. Com base no arquivo da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS de 2011, todas as empresas situadas no município de São Paulo foram estratificadas por setor econômico e porte (pequena, média ou grande empresa).

Pesquisas recentes sobre o sistema viário da cidade de São Paulo relacionam a dinâmica da circulação de cargas no município e a logística de abastecimento, conforme apresentado pela Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), com o apoio técnico da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP, 2015). Financiada pelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) a pesquisa Origem e Destino de cargas buscou discriminar as características da carga transportada (como seus tipos e quantidades), os veículos envolvidos nesse transporte, locais de origem e destino, matrizes de viagens bem como saber quais são os horários mais viáveis que garantam o abastecimento e a prestação de serviços na cidade. Esse estudo permitiu compreender a logística de 17 setores econômicos distintos, de 3050 empresas de pequeno, médio e grande portes.

SAÚDE GLOBAL

O termo Saúde Global pode ser definido na atualidade como um conjunto de ferramentas estratégicas para abordar as questões de saúde internacional, com foco na mutualidade dos países e na capacidade de resposta política das estruturas de saúde. Seu objetivo principal é proporcionar saúde equitativamente, em todas as regiões do globo (KICKBUSCH, 2002).

Saúde Global, está ancorada nas necessidades de saúde da população de todo o planeta, perpassa os interesses individuais dos países e está associado a crescente importância de atores externos à rede de saúde, como a mídia, fundações internacionais e corporações transnacionais (BROWN Th. M. et al., 2006).

Kickbusch (2002), argumenta que a Saúde Global é uma resposta para as epidemias que aconteceram no passado e descontroladamente, devastaram sociedades e que mais tarde oportunizaram, a elaboração de acordos e políticas para proteger a saúde e a economia dos países desenvolvidos e em desenvolvimento. Para a autora, o comprometimento estratégico produz mais resultados em termos de desburocratizar as fronteiras de políticas externas e internas, estruturando agendas únicas de relações exteriores, segurança e desenvolvimento econômico. Assim, todos os atores de setores privados e governamentais da área da saúde, tecem uma robusta rede de respostas locais e globais, orientados por uma governança de saúde inclusiva.

Para outros autores, a Saúde Global pode se referir ao alcance geográfico das questões de saúde e seus determinantes no contexto da globalização, frente aos desafios intersetoriais dos determinantes da saúde. Pode ainda, descrever um conjunto de valores universais com base na justiça social, nos direitos humanos e no desenvolvimento sustentável que transcende as fronteiras geográficas, políticas e culturais (WERNLI, 2016 apud DIAS, NX. et al., 2017). A Alianza Latinoamericana de Salud Global (2016, p. 1) define Saúde Global como “um bem público global, relacionado à justiça social e ao direito universal com base na equidade, ética e respeito aos direitos humanos.” (2016 apud DIAS, NX. et al., 2017).

A Saúde Global engenha ações de prevenção e tratamento, especialmente no ambiente urbano para conter crises globais de saúde. As doenças emergentes e reemergentes que dominavam o rol da saúde pública nas primeiras cidades que surgiram sem afastamento e tratamento de esgotos, coleta de resíduos e água tratada, seguem, em muitos países pobres, como principal preocupação da Saúde Global. A Saúde Urbana surge no contexto das novas formas de adaptação ao ambiente e das doenças resultantes dessa ação humana e as preocupações com a saúde, que marcam o modo de vida urbano (FRUMKIN, FRANK & JACKSON, 2004 apud DIAS, NX. et al., 2017).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) é uma agência intergovernamental que desempenha importantes funções para melhorar a saúde global. Já na década de 1950, a OMS fazia campanhas para conter o avanço de doenças endêmicas, como o “programa de erradicação global da malária”, em nível global. A terminologia, apesar do emprego recorrente, não substituiu de pronto a nomenclatura “internacional” utilizada na época e apesar da conotação transnacional de “global”, apenas na década de 1990 a essência e a origem da palavra, ganham compreensão e expressividade.

A globalização ganha magnitude no século XX, com o crescente processo de interdependência entre as nações que cruzam suas fronteiras nacionais, em busca de integração econômica, política e social à medida que capital, bens e pessoas faziam o mesmo. Se firmava assim, um novo sistema de saúde mundial, globalmente interdependente, com aspectos positivos e negativos para as nações. Pesavam favoravelmente, o intercâmbio de tecnologias e valores como direitos humanos e as redes sociais para a disseminação dos cuidados. Desfavoravelmente, as conexões mundiais e as oportunidades de doenças infecciosas, além da rápida degradação ambiental e suas consequências para a saúde pública (BROWN Th. M. et al., 2006).

A globalização está associada a intensificação dos processos econômicos e sociais, que exacerbam as condições de vida e saúde, devido as desigualdades que acompanham esses modelos. As migrações internacionais provocadas pela pobreza, caracterizaram a evolução de epidemias, como aconteceu com o vírus influenza - H1N1, em vários países das Américas. As diferenças econômicas e sociais entre os países atingidos, impõem abordagens distintas considerando, que o desdobramento das doenças reage também com as condições ambientais.

A saúde com enfoque global, trata da complexidade do processo saúde-enfermidade com abordagem no aquecimento da terra, esgotamento da camada de ozônio, o descarte de produtos tóxicos e radiativos e o deterioramento da qualidade do ar e da água, bem como das epidemias como o do vírus da imunodeficiência adquirida (HIV) e da gripe aviária pelo vírus H1N1, entre outros (FRANCO e ÁLVAREZ, 2009).

A primeira Assembleia Mundial da Saúde ocorreu em Genebra, em junho de 1948, e criou formalmente a Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma agência especializada das Nações Unidas (ONU). Seu surgimento corresponde à crescente interdependência que caracteriza o nosso tempo e fornece uma nova visão de mundo para abordar desafios de saúde globalmente. Ainda existe um grande potencial para melhor delinear os limites do campo, com base em uma ampla perspectiva de ciências e áreas geográficas.

DESDOBRAMENTOS DA PANDEMIA DO CORONAVÍRUS NA MOBILIDADE

A pandemia de Covid-19 trouxe o tema da saúde global para outro patamar de discussão, conforme expresso por Rodríguez, Fanjul e Vilasanjuan (2022, apud SOLIMANO et al., 2023, p.26)

“(...) entre as muitas consequências da pandemia de Covid-19, as mais previsíveis têm a ver com a importância adquirida pela saúde global na agenda internacional e a transformação do sistema de saúde mundial”.

Como desfecho da pandemia, a saúde global tornou-se um assunto político primordial de grande interesse para a geopolítica mundial. A ONU Habitat (2021), divulgou um novo relatório sobre as cidades e a pandemia com recomendações para uma recuperação sustentável, evidenciadas na análise de 1700 cidades. O relatório traz resultados de análises feitas durante o desenvolvimento e agravamento da crise sanitária do Coronavírus em várias partes do globo e mostra o que fizeram as cidades

que conseguiram se recuperar mais rapidamente. Entre os aspectos favoráveis estão as qualidades espaciais e ambientais que podem conjuntamente, melhorar a saúde pública, além da economia e do meio ambiente. Segundo o relatório, as cidades devem planejar um futuro mais justo, verde e saudável, pós crise sanitária (ONU Brasil, 2021).

O Coronavírus evidenciou que a forma do meio urbano interfere diretamente na qualidade de vida da população, especialmente em áreas onde a distribuição desigual no território requer a necessidade de movimentos pendulares. O acompanhamento da crise sugere que as grandes cidades estão mais suscetíveis à disseminação de surtos de pandemia, pelo número maior de regiões que estão intimamente ligadas por meio de relações econômicas, sociais e pendulares. Quanto maior o movimento de pessoas, maiores serão as oportunidades de infecção e isso reforça o argumento de que a conectividade desempenhou um papel maior do que a densidade na disseminação da pandemia.

O geógrafo Milton Santos, classifica os traçados pela expectativa da distribuição econômica “A paisagem nada tem de fixo, de imóvel. Cada vez que a sociedade passa por um processo de mudança, a economia, as relações sociais e políticas também mudam, em ritmos e intensidades variados. A mesma coisa acontece em relação ao espaço e à paisagem que se transforma para se adaptar às novas necessidades da sociedade.” (SANTOS, 1997, p. 37)

A morfologia urbana deve ser vista como “o estudo analítico e produção e modificação da forma urbana no tempo” (SAMUELS C. 1966:2 apud DEL RIO, 1990, p. 71). Estuda, portanto o tecido urbano e seus elementos constitutivos formadores através de sua evolução, transformações, inter-relações e dos processos sociais que os geraram.

A partir da revolução industrial problemas urbanos como doenças, poluição e traçados urbanos que não levavam a lugar nenhum, passaram a fazer parte das pesquisas para determinar políticas para um rol de leis mais sustentáveis ambientalmente e mais justo socialmente. Cidades mais vulneráveis socialmente são facilmente exacerbadas por choques e tensões, como no caso da COVID-19 que ainda, pode ser amplificado por gênero, renda, informalidade e mudanças climáticas. Mas mesmo nessas localidades, a distribuição de serviços básicos e infraestrutura mostra-se capaz de limitar o impacto nas comunidades, pois regiões espacialmente mais justas e bem planejadas, são mais resiliente a crises de saúde ou outros choques (UN-Habitat, Cities and Pandemics, 2021).

Conforme os estudos avançaram, a densidade que em princípio era vista como um agente de vulnerabilidade, mostrou que como fator de risco, pode ser amenizado por melhor acesso aos serviços e estruturas de suporte, fatores esses que foram essenciais na resposta ao COVID19. Segundo o relatório, a alta densidade pode ser bem gerenciada e é muito diferente da superlotação, uma condição principalmente conectada à exclusão social em regiões sem infraestrutura e serviços públicos, sendo correlacionado com o aumento das taxas de infecção e mortalidade.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

“(…) a expressão sustentabilidade, que reconhecemos como polissêmica e controversa, é usada sob uma perspectiva crítica e interdisciplinar, salientando questões relacionadas à diversidade cultural, à solidariedade com o planeta (e sua biodiversidade), aos valores éticos e de equidade, igualdade de direitos, justiça e autonomia. Em seu sentido elementar, a sustentabilidade remete à busca de um desenvolvimento econômico e social capaz de voltar-se às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades.” (SILVA JR. apud VENTURA, 2020)

Ações sustentáveis podem ser implementadas a partir da gestão pública, pelo terceiro setor e através da iniciativa privada, envolvidos em moldar novos padrões de desenvolvimento econômico e social para uma cidade mais justa e inclusiva. É preciso pensar a realidade de cada bairro ou recorte urbano para incorporar premissas customizadas, dotá-lo de infraestruturas adequadas e inseri-lo ao tecido existente e formal. As ações devem visar também, o alto desempenho das estruturas existentes, dos centros e bairros consolidados com infraestrutura que esteja subutilizada. A cidade que implementa modelos de desenvolvimento urbano atrelados as premissas de otimização da infraestrutura urbana existente, promove maior inteligência e sustentabilidade dos seus recursos. Jacobs (2000), ainda, reforça que a diversidade produtiva dessas localidades é que mantém a possibilidade de crescimento urbano sustentável no longo prazo.

Os modelos de desenvolvimento urbano para uma cidade sustentável, passam pelo balanceamento de recursos que entram (terra, água, energia, alimento etc.) e suas fontes de saída (esgoto, poluição, resíduos etc.). Assim, todos os recursos da infraestrutura urbana devem ser utilizados de forma eficiente, em seus valores ótimos, diferente da gestão pública praticada no século 20 que privilegiava a “expansão com esgotamento” (LEITE, 2012, p 135).

O desenvolvimento sustentável abrange uma série de tópicos multidisciplinares, que começam por uma infraestrutura urbana sustentável, com edifícios certificados, transporte com baixa produção de gases de efeito estufa (GEE), boa qualidade do ar e níveis controlados de poluição sonora. Outros indicadores de sustentabilidade é a gestão de resíduos, com coletores e postos de entrega para lixo reciclável, que gerem economia circular; fontes de produção de energias renováveis e prioritário é o reuso de águas cinzas e de águas de chuva. Todos esses processos devem ser monitorados para conter o avanço das mudanças climáticas.

O planejamento participativo que sempre foi precípuo nas decisões é agora a base fundamental para abrigar um cenário sustentável para as cidades. A complexidade do atual cenário exige intervenções cuidadosas em cada pedacinho do tecido da cidade e não pode ser feita sem a presença da comunidade. É assim, que a população pode se envolver e contribuir para as decisões que vão influenciar diretamente, o futuro dos seus bairros e comunidades.

“Gradualmente, os métodos utilizados para estudar a vida na cidade se desenvolveram e ficaram mais elaborados. Em inúmeras cidades, as várias tentativas de sistematizar informações sobre a vida urbana foram transformadas em procedimentos permanentes, com a utilização do estudo regular da vida pública nos empreendimentos

como ponto de partida para as discussões sobre políticas públicas e estabelecimentos de metas. (...) o trabalho sobre a dimensão humana na política conta com o apoio de ferramentas e de uma prática de planejamento.” (GEHL, 2015 p. 210)

As megacidades e a concentração expressiva de habitantes, contem fenômenos preocupantes e desafiadores para os governos e a sociedade civil, que precisam mudar os padrões vigentes da vida urbana. Existe um movimento convergente para repensar o espaço construído das megacidades, que caminham dramaticamente para a pobreza, conforme estimativas da Agência ONU Habitat (2021), que em relatório sobre tendências de urbanização colocou a desigualdade na distribuição de renda e de oportunidades econômicas como principais efeitos da explosão contemporânea. Atualmente, cerca de 50% da população mundial vive em cidades e estima-se que até 2050, será 75%, sendo que a taxa de pessoas que vivem em favelas cresce 25% ao ano, com cerca de 1bilhão de moradores em comunidades e áreas sem infraestrutura (ONU Habitat, 2021).

Os ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável surgiram a partir dos ODM – Objetivos de Desenvolvimento do Milênio lançado pela ONU, no ano 2000, na Declaração do Milênio e entre os 8 compromissos assumidos pelas nações signatárias, estavam a redução da pobreza e a universalização do ensino infantil, em um prazo de 15 anos. Em 2015, ao final do prazo, verificou-se que a maioria dos países haviam alcançado suas metas e um novo compromisso, ainda mais ambicioso foi criado. A Agenda 2030, com um plano de ação com 17 objetivos, denominados ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com 169 metas para auxiliar os países a criarem políticas públicas e um cabedal de legislação e normas com indicadores para implementar as ações necessárias para o cumprimento dos objetivos.

QUALIDADE AMBIENTAL E POLUIÇÃO URBANA

A CETESB monitora 42 cidades no estado de São Paulo, com uma rede formada por 86 estações (manuais e automáticas), atendendo a uma população de 26,3 milhões de pessoas, que respondem por 57% de toda população do estado (IBGE, 2023). Ainda existem redes de monitoramento implantadas na cidade de São Paulo por centros de pesquisas de universidades, como a Universidade de São Paulo e de empresas particulares, que também disponibilizam os seus dados através da hospedagem em sites especializados de acesso livre.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) tem uma rede de equipamentos de medição da qualidade do ar instalados em várias cidades e em locais específicos da cidade de São Paulo. A Rede de Monitoramento da CETESB verifica a concentração de poluentes que a população respira e, portanto, se sua saúde está sendo afetada. O armazenamento dos dados coletados ao longo dos anos, permite a análise dos dados históricos obtidos, de modo a orientar as ações de controle. O diagnóstico feito pela CETESB é baseado na medição de poluentes e de variáveis meteorológicas, efetuadas em diversos tipos de equipamentos. Mensalmente são coletados cerca de 500.000 dados nas diferentes redes existentes (CETESB, 2023).

Cada poluente é monitorado por um equipamento específico da Rede de Monitoramento da CETESB. Na rede denominada automática, o ar amostrado é analisado e divulgado em tempo real. Na rede denominada manual, os dados coletados são enviados para a central alocada na sede da Companhia Ambiental, e após análise, tem seus resultados divulgados para a população. As estações são distribuídas de acordo com o conceito de que a poluição do ar é um fenômeno urbano e industrial, portanto, comum às cidades populosas ou de alta industrialização, que recebem prioritariamente os equipamentos. A racionalização das instalações leva a implantação de equipamentos apenas onde há indícios de emissão significativa de poluentes, uma vez que tanto a rede automática como a rede manual envolvem uma soma expressiva de recursos, para aquisição e operação (CETESB, 2023).

Os cálculos da concentração do material em suspensão na atmosfera, tem seus limites de tolerância expressos por normas e para a Organização Mundial de Saúde (OMS) a concentração de material particulado fino (PM 2.5) deve ser calculada pela massa total de partículas coletadas com diâmetro igual ou menor que 2.5 (numerador) dividida pelo volume de ar amostrado em metros cúbicos padrão (ug/m^3), (denominador – partículas com diâmetro aerodinâmico). O resultado deve ser expresso como a concentração de PM 2.5 em microgramas por metro cúbico padrão (ug/m^3) (WHO, 2005).

O ozônio é um poluente secundário que não é emitido por determinada fonte, mas formado através da reação entre os óxidos de nitrogênio que são emitidos nos processos de combustão veicular ou industrial e dos compostos orgânicos voláteis que são emitidos em processos evaporativos na presença de luz solar. As concentrações mais elevadas de ozônio ocorrem com maior frequência nas épocas mais quentes do ano, quando a incidência da radiação solar é mais intensa e as temperaturas são mais elevadas. O comportamento do ozônio é apresentado em percentagem de dias que a concentração se situa em cada uma das faixas que são associadas a índices que refletem critérios de efeitos na saúde (CETESB, 2023).

Os dados da CETESB são disponibilizados no site da empresa, com acesso livre. Os resultados das redes de monitoramento são divulgados em boletins diários, mensais e anuais. A companhia também apresenta relatórios com estudos mais detalhados sobre o material particulado inalável fino (mp2,5) a partir do método termo-ótico e de refletância.

A The World Air Quality Project é um projeto que revela o Índice Mundial de Qualidade do Ar e existe desde 2007. Sua missão é promover a conscientização dos cidadãos sobre a poluição do ar e fornecer informações unificadas e mundiais sobre a qualidade do ar. O projeto fornece informações transparentes sobre a qualidade do ar em mais de 130 países, abrangendo mais de 30.000 estações em 2.000 grandes cidades, com acesso aberto através dos websites: aqicn.org e waqi.info.

Cada medidor quantifica diferentes tipos de gases e classifica 6 categorias expressas em cores para a qualidade geral do ar, que vai de boa (verde) até perigosa (tom terroso). Além dos medidores da CETESB, ainda estão disponíveis dados de medidores de empresas que possuem equipamentos próprios de medição da qualidade do ar e que fornecem os resultados para o site.

Metodologia

A proposta de gerar uma metodologia de pesquisa para projetos no entorno das planícies rodoviárias na cidade de São Paulo, com abordagem nos problemas de drenagem do solo e na poluição atmosférica advinda de emissões veiculares, considera que problemas transversais à mobilidade e fluxo de transportes de bens e serviços, podem afetar diretamente o ambiente e em decorrência a saúde da população. As diretrizes para novos projetos devem considerar o cenário atual da cidade e a instabilidade de cenários futuros frente às mudanças climáticas, já que ações que ampliem as oportunidades de enchentes e inundações e de poluição atmosférica só fazem agravar o quadro do aquecimento global.

Ampliar o escopo de abordagem e incluir os riscos biológicos que estão presentes nos contextos analisados, é ter em consideração quadros futuros de agravamento e disseminação de doenças, conforme documentos resultantes de pesquisas do UN-Habitat - Cities and Pandemics, que acompanhou 1.700 cidades durante o andamento da crise do COVID-19 e relatou os problemas impostos pela mobilidade urbana, para aqueles que se deslocam por grandes distâncias e para quem reside em regiões periurbanas de grandes cidades (UN-Habitat, 2021).

A sustentabilidade dos processos naturais no meio urbano, para o equilíbrio do ambiente deve ser pensada como pressuposto para qualquer projeto urbano e os impactos das ações devem ser mensurados e projetados em cenários futuros, a partir de modelagem matemática de dados. Assim, a premissa para a modelagem é que o os padrões espaciais de fluxos urbanos de planícies tenham grande impacto na poluição do ar e no aumento de doenças infecciosas emergentes e reemergentes. Para estudos que envolvam medições atmosféricas e resultados decorrentes da morfologia urbana, requer um modelo composto por três partes:

1. módulo qualidade ambiental e sustentabilidade (modelagem dos índices pluviométricos e riscos de enchentes e inundações);
2. módulo qualidade do ar / mudanças climáticas (modelagem dos índices de qualidade do ar) e o
3. módulo populacional / doenças emergentes e reemergentes (risco atribuível por regiões).

No módulo qualidade ambiental e sustentabilidade as análises serão ancoradas nos medidores do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE que estão distribuídos em toda cidade e disponibilizam dados de acúmulo mensal máximo para várias áreas da cidade, inclusive nas proximidades dos principais rios urbanos. Os dados permitem uma análise comparativa ao longo dos anos, para projeção de índices em cenários futuros.

No módulo qualidade do ar serão verificados ao longo dos anos, através da rede de monitoramento da CETESB, os índices de poluição e alternâncias meteorológicas na região em análise através de análises comparativas, para projetar o alcance das ações que serão implantadas em cenários futuros.

No módulo populacional devem ser delineadas as características dos indivíduos sintéticos a partir de distribuições condicionais que foram estimadas por modelos ajustados para os dados originais de inquéritos nacionais. Um inquérito nacional de

saúde é um estudo epidemiológico descritivo, transversal, útil para estimar taxas de prevalência de eventos autorrelatados ou medidos no momento da pesquisa, em geral conduzida em uma amostra representativa (de seleção probabilística) da população-alvo.

O uso de inquéritos populacionais tem diversos pontos fortes: a) possibilitam a coleta de dados para elaborar indicadores relacionados não só com doenças, mas também com aspectos de saúde como proporção de consumo de frutas e hortaliças; b) constituem uma fonte complementar ao sistema de informação em saúde sendo instrumento importante para formular e avaliar políticas públicas; e c) facilitam comparações com os dados do registro civil.

Análise e Discussão dos Resultados

Na cidade de São Paulo os carros representam 72,6% da emissão de gases de efeito estufa, segundo o Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA, 2023) e não obstante, nem o Plano de Controle da Poluição Veicular (PCPV-SP), nem o Rodízio Municipal de Veículos que restringe o acesso no centro expandido da capital, foram capazes de reverter o problema da poluição atmosférica, especialmente nos corredores congestionados ao longo dos Rios Tietê e Pinheiros.

O presente trabalho aborda o problema da poluição ambiental, através dos compromissos com a Agenda-2030, ODS-11, Cidades e Comunidades Sustentáveis, que traz diretrizes para tornar as cidades e os assentamento humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Em especial a meta 11.2 para melhorar a segurança viária e o acesso à cidade por meio de sistemas de mobilidade urbana mais sustentáveis e inclusivos; a meta 11.4 para fortalecer esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio natural; a meta 11.5 para reduzir significativamente o número de mortes e o número de pessoas afetadas por desastres naturais; a meta 11.6 para melhorar os índices de qualidade do ar e garantir sistemas de monitoramento da qualidade do ar e a meta 11.b para aumentar o número de cidades que possuem políticas e planos desenvolvidos e implementados para mitigação, adaptação e resiliência a mudanças climáticas.

Também norteador da proposta, os estudos sobre os impactos causados pela COVID-19 nas grandes cidades que se comprovaram estar ligados a forma e traçado dos fluxos dos tecidos urbanos e a mobilidade, o que permite conectar esses resultados a estudos sobre a organização espacial baseada nos transportes e no planejamento urbano. A poluição atmosférica concentrada nesses corredores de transportes piora o quadro das mudanças climáticas e intensifica o número de enfermidades respiratórias, cardiorrespiratórias e da saúde mental (SOLIMANO et al., 2023).

As ferramentas com acesso livre para pesquisa na área de saúde global, no que concerne a qualidade ambiental e poluição urbana, são confiáveis e permitem a verificação da poluição concentrada nos grandes eixos rodoviários marginais, nos perímetros dos principais rios urbanos. A disponibilidade de dados da área da saúde,

delimitada por distritos e bairros, bem como o acesso livre aos dados de poluição ambiental, índices pluviométricos e riscos de enchentes e inundações, permitem a modelagem dos dados e análise comparativa e a composição de cenários futuros.

A composição de cenários pode ser feita através do cruzamento de dados, onde se estabeleça variáveis como: quantidade de veículos (por km analisado, por tipo, combustível utilizado, quantidade de pessoas transportadas, horário e clima); poluição registrada (no mesmo período analisado); índices pluviométricos (no mesmo período analisado); cobertura vegetal e áreas impermeabilizadas (na área analisada). A partir de todos os dados coletados compor o cenário atual onde cada variável obtida seja um valor que não pode ser ultrapassado.

Desse modo, a cada plano de ampliar uma variável, todas as demais serão afetadas exigindo assim que soluções sustentáveis façam parte da proposição.

Considerações Finais

A história perpassa crises sanitárias que desafiam as populações desde o início da jornada na terra e a pandemia do Coronavírus, como tal, trouxe muitos desafios para a saúde global e para a saúde ambiental e a grande questão é: Como tornar as cidades mais resilientes, depois de um rigoroso inverno pandêmico? Até aqui, sempre que ocorreram eventos mundiais de grande impacto para as nações do globo, políticas transnacionais são formuladas para reparar os danos e prevenir futuras tragédias, que pouco a pouco são internalizadas pelas nações, através de ações nas dimensões sociais e econômicas.

As cidades têm como principal legado do COVID-19 os estudos da UN-HABITAT que trazem levantamentos e análises da crise sanitária para reflexão sobre o quão abrangentes devem ser os novos estudos para ações na mobilidade urbana e uso e ocupação dos seus espaços. A ONU acredita que os planejadores urbanos devem considerar os riscos biológicos nos projetos, para que choques dessa magnitude possam ser minimizados caso ocorram no futuro.

A metodologia baseada na cidade como campo de trabalho e locomoção de pessoas e mercadorias, na implantação de seu sistema viário deixou um triste legado com a destruição do leito natural dos rios urbanos, pela retificação e supressão de suas margens, onde foram implantadas as marginais de fundo de vale. O extermínio da fauna e da flora pluvial e a impermeabilização do solo aluvionar do entorno levou a inúmeros problemas ambientais que se ampliam à medida que as mudanças climáticas impõem chuvas mais intensas e secas mais rigorosas.

As populações do entorno dos eixos marginais são impactadas com as inundações constantes, com a poluição sonora e do ar e com os riscos de doenças emergentes e reemergentes.

Referências Bibliográficas

ARBEX, Marcos Abdo, SANTOS, Ubiratan P., MARTINS, Lourdes Conceição, SALDIVA, Paulo HN, PEREIRA, Luiz Alberto A., BRAGA, Alfésio LF. A poluição do ar e o sistema respiratório. Artigos de Revisão. J. bras. pneumol. 38 (5). Out 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-37132012000500015> Acesso em: 26.07.2023.

BROWN, Th. M.; CUETO, M.; FEE, E.: The transition from 'international' to 'global' public health and the World Health Organization. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 13, n. 3, p. 623-47, July-Sept. 2006.

CARVALHO, Carlos H.R. Emissões relativas de poluentes do transporte urbano. Boletim regional, urbano e ambiental. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), São Paulo, 2011.

CASSETI, V. Elementos de Geomorfologia. Goiânia: Editora da UFG, 1994. 137 p.

Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. Boletim Mensal da Qualidade do Ar para o Estado de São Paulo – Ano 4 – Nº 7. Julho, 2023. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2023/08/Boletim-Mensal_julho_2023.pdf > Acesso em: 07.09.2023.

CONAMA 418/2009. Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M. 2009. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=111051> > Acesso em 03.07.2023.

DEL RIO, Vicente. Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento. São Paulo: Pini, 1990.

DIAS, NX.; CANELAS, T.; VASCONCELLOS, MP; RIBEIRO, H. Constructing the field of knowledge of Global Health and Sustainability at the Universidade de São Paulo in the Latin American context. Revista Brasileira de Pós-Graduação. Capes, Brasília. Vol. 14, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.221713/2358-2332.2016.v14.14511>.

FRANCO, Giraldo A., ÁLVAREZ, Dardet C. Salud pública global: un desafío a los límites de la salud internacional a propósito de la epidemia de influenza humana A. Rev. Panam Salud Publica. 2009;25(6):540–7.

GEHL, Jan (2010). Cidades para Pessoas. Trad. de Anita di Marco. 3ª ed. São Paulo: Perspectiva, 2015.

JACOBS, Jane. Morte e Vida das Grandes Cidades. Carlos S. Mendes Rosa (Trad.). Rio de Janeiro: Editora Martins Fontes, 2000.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Prévia da população com base nos dados do censo demográfico de 2022, coletados até o dia 25/12/2022. Disponível

em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/22827-censo-demografico-2022.html>> Acesso em: 07.09.2023.

Instituto de Energia e Meio Ambiente - IEMA. Inventário de Emissões Atmosféricas do Transporte Rodoviário de Passageiros no Município de São Paulo. Plataforma da Qualidade do Ar. Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/qualidadedoar/>> Acesso em: 05.09.2023.

IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 184 pp., doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

KICKBUSCH I. Global Health - A definition. 2002. Disponível em: <http://www.ilonakickbush-aAssets/docs/global-health.pdf>. Acesso em: 05.09.2023.

LEITE, Carlos. Cidades Sustentáveis, Cidades Inteligentes: desenvolvimento sustentável num planeta urbano. Carlos Leite, Juliana di Cesare Marques Awad. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LUZ, R. A. Mudanças geomorfológicas na planície fluvial do rio Pinheiros, São Paulo (SP), ao longo do processo de urbanização. Tese [Doutorado em Geografia Física], Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

ONU (Organização das Nações Unidas). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. 17 Objetivos para transformar o Nosso Mundo. Disponível em: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>> Acesso em: 17.05.2021.

UN-Habitat report calls for cities post-pandemic to lead the way to a fairer, greener, healthier future. Nairobi, Março, 2021. Disponível em: < <https://unhabitat.org/cities-and-pandemics-towards-a-more-just-green-and-healthy-future-1> > Acesso em 18.05.2023.

Organização Meteorológica Mundial – OMM. 2022. Disponível em: < <https://public.wmo.int/en>> Acesso em: 15.07.2023.

Plano de Controle de Poluição Veicular. PCPV 2020-2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/wp-content/uploads/sites/6/2021/01/PCPV-Plano-de-Controle-de-Poluicao-Veicular-do-Estado-de-Sao-Paulo-2020-2022.pdf> Acesso em 29.08.2023.

RIBEIRO, H; VARGAS, HC. Urbanização, Globalização e Saúde. Revista USP. Dossiê Saúde Urbana. São Paulo. N. 107. P 13 a 26. out/nov/dez. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i107p13-26>.

SANTOS, Milton. Pensando o espaço do homem. 4. ed. São Paulo: Hucitec, 1997.

SOLIMANO C., Giorgio. RAMIREZ F., Jorge. ALARCÓN H., Alex. Salud Global: El escenario actual y perspectivas a futuro. Escola de Salud Publica – Facultad de Medicina Universidad de Chile Dr. Salvador Allende G., Catalonia: 2023. ISBN: 978-956-415-015-4.

The World Air Quality Project. Índice Mundial de Qualidade do Ar. Disponível em: <<https://aqicn.org/map/saopaulo/pt/>> Acesso em: 07.09.2023.

VENTURA, Deisy de Freitas Lima; RIBEIRO, Helena; GIULIO, Gabriela Marques di; JAIME, Patrícia Constante; NUNES, João; BÓGUS, Cláudia Maria; ANTUNES, José Leopoldo Ferreira; WALDMAN, Eliseu Alves (2020). Desafios da pandemia de COVID-19: por uma agenda brasileira de pesquisa em saúde global e sustentabilidade. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 36, n. 4, e00040620. Disponível em: <<http://cadernos.ensp.fiocruz.br/csp/artigo/1023/desafios-da-pandemia-de-covid-19-por-uma-agenda-brasileira-de-pesquisa-em-saude-global-e-sustentabilidade> > Acesso em: 20.05.2021.

WCED. Our common future. Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford University, 1987. Disponível em: < <http://un-documents.net/our-common-future.pdf> > Acesso em 17.05.2023.

WHO Regional Office for Europe. Air Quality Guidelines Global Update. 2005. Copenhagen, Denmark. Disponível em: < who.int> Acesso em: 03.07.2023.