

Coletânea Interfaces Ambiente, Saúde e Sustentabilidade:
construindo diálogos e atuações interdisciplinares

NOVOS OLHARES SOBRE O AMBIENTE URBANO COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

Wanda R. Günther
Arlindo Philippi Jr
Organizadores



NOVOS OLHARES SOBRE O AMBIENTE URBANO COM FOCO NA SUSTENTABILIDADE

DOI: 10.11606/9786588304020

Wanda Maria Risso Günther
Arlindo Philippi Jr
Organizadores

Universidade de São Paulo
Faculdade de Saúde Pública

São Paulo

2021





Universidade de São Paulo

Reitor: Vahan Agopyan

Vice-Reitor: Antonio Carlos Hernandes

Faculdade de Saúde Pública - FSP

Diretor: Oswaldo Yoshimi Tanaka

Vice-Diretora: Carmen S. Grilo Diniz

Conselho Editorial

Paulo Frazão (Presidente)

Angela Maria Belloni Cuenca

Carlos Augusto Monteiro

Denise Pimentel Bergamaschi Fabíola

Zioni

Gizelton Pereira Alencar

José Luis Negrão Mucci

Maria Cristina da Costa Marques

Maria do Carmo Avamilano Alvarez

Maria Tereza Pepe Razzolini

Patricia Constante Jaime

Organizadores

Wanda Maria Risso Günther

Arlindo Philippi Jr

Produção e Realização

Programa de Pós-Graduação
Ambiente, Saúde e Sustentabilidade - FSP/USP

Produção Editorial

Edu Ambiental

Secretaria Editorial

Soraia Fernandes

Foto da Capa

Marcos Akira Watanabe

**Apoio técnico da Biblioteca da
Faculdade de Saúde Pública da USP**

Av. Dr. Arnaldo, 715 - 01246-904

Cerqueira César - São Paulo - SP

<http://www.biblioteca.fsp.usp.br>

markt@fsp.usp.br

Catálogo na Publicação

Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública

Novos olhares sobre o ambiente urbano com foco na sustentabilidade [recurso eletrônico] / Wanda Maria Risso Günther e Arlindo Philippi Jr (Organizadores). São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da USP, 2021.

393 p.: il. color. - (Coletânea Interfaces Ambiente, Saúde e Sustentabilidade: construindo diálogos e atuações interdisciplinares; n. 4)

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-88304-02-0 (eletrônico)

DOI: 10.11606/9786588304020

1. Planejamento de Cidades. 2. Sustentabilidade. 3. Saúde. 4. Meio Ambiente. 5. Desenvolvimento Sustentável. 6. Gestão Ambiental. 7. Política Ambiental. I. Günther, Wanda Maria Risso. II. Philippi Jr, Arlindo. III. Título. IV. Série.

CDD 363.7

Coletânea Interfaces Ambiente, Saúde e Sustentabilidade:
construindo diálogos e atuações interdisciplinares

Comissão Editorial

Adriana Marques Rossetto (UFSC); Antônio C. Witkoski (UFAM);
Arlindo Philippi Junior (USP); Cíntia Mara Ribas de Oliveira (UP);
Cleverson Andreoli (Andreoli Engenheiros Associados); Ednilson
Viana (USP); Gabriela Marques Di Giulio (USP); Helena Ribeiro (USP);
João Vicente de Assunção (USP); José Luiz Negrão Mucci (USP); Jairo L.
Schmitt (FEEVALE); Leandro Luiz Giatti (USP); Liliana Pena Naval
(UFT); Marcelo Antunes Nolasco (USP); Maria Aurora Santos da Mota
(UFPA); Maria da Penha Vasconcellos (USP); Maria do Carmo Martins
Sobral (UFPE); Mario Augusto Goncalves Jardim (MPEG); Paulo Cesar
Xavier Pereira (USP); Sonia Maria Viggiani Coutinho (USP); Soraya Nór
(UFSC); Tadeu Fabrício Malheiros (USP); Thiago Nogueira (USP);
Valdir Schalch (USP); Wagner Costa Ribeiro (USP); Wanda Maria Risso
Günther (USP); Wanderley Paganini (USP); Werônica Meira de Souza
(UFRPE)

Sumário

Prefácio VII

Apresentação IX

Parte I - Mudanças ambientais e processos adaptativos

Capítulo 1

As mudanças climáticas na agenda do serviço de água e esgoto: desafios para as cidades brasileiras..... 2
Rubens Amaral Ferreira Filho e Gabriela Marques Di Giulio

Capítulo 2

Adaptação em nível local aos efeitos das mudanças climáticas..... 30
Eduardo Alves Neder, Gabriela Marques Di Giulio e Arlindo Philippi Jr

Capítulo 3

Análise de instrumentos relacionados à capacidade de adaptação específica da cidade de São Paulo..... 56
Natália Leite de Moraes e Gabriela Marques Di Giulio

Capítulo 4

Adaptação do ambiente domiciliar na perspectiva de cuidados a idosos..... 81
Marília de Freitas Campos e Wanda Maria Risso Günther

Parte II - Revisitando o espaço urbano com novos olhares

Capítulo 5

Poluição do ar e segregação socioambiental: (des)construção de uma metrópole desigual..... 104
Júlio B. Chiquetto, Flávia Noronha Dutra Ribeiro, Alexandre Ribeiro Leichsenring, Jacyra R. Soares e Wagner Costa Ribeiro

V - Sumário

Capítulo 6

- O mundo em desassossego: o aplicativo urbano como um aliado na cidade..... 136
Alexandre Calil e Maria da Penha Vasconcellos

Capítulo 7

- Mobilidade a pé: novo espaço na construção de cidades sustentáveis..... 152
Giulia Bettini Calistro e Paulo Cesar Xavier Pereira

Capítulo 8

- Serviços ecossistêmicos culturais e a percepção humana sobre a natureza: um estudo no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo..... 169
Carolina de Macedo Pinto e Gabriela Marques Di Giulio

Capítulo 9

- Indicadores de capital natural e de serviços ecossistêmicos para o planejamento urbano..... 192
Amanda S. Carbone, Valdir Fernandes e Arlindo Philippi Jr

Parte III - Sustentabilidade nos processos de desenvolvimento

Capítulo 10

- História, ciência e política: formulação do ODS 1 no contexto da Agenda 2030..... 219
Djonathan Gomes Ribeiro e Maria da Penha Vasconcellos

Capítulo 11

- Política Nacional de Resíduos Sólidos na transição rumo à Economia mais Circular..... 255
Flávio de Miranda Ribeiro

Capítulo 12

- Sustentabilidade em contextos empresariais: qualidade de vida, engajamento e práticas saudáveis em ambientes de trabalho..... 280
Rosicler Dennanni Rodriguez e Leandro Luiz Giatti

Capítulo 13

Transformações para a sustentabilidade: pesquisa-ação no diálogo comunidade e atores públicos.....	305
Simone Omori Honda, Leandro L. Giatti, Alberto M. Urbinatti	

Parte IV - Interfaces especiais ambiente-saúde no contexto do
desenvolvimento

Capítulo 14

Esquistossomose e pobreza: prevalência das doenças tropicais no Brasil.....	330
Marli dos Reis e Delsio Natal	

Capítulo 15

Acidentes com produtos químicos perigosos nas rodo- vias do Estado de São Paulo: análise e perspectivas.....	361
Adalberton G. Dias da Silva Jr e Wanda Maria Risso Günther	

Sobre os organizadores.....	384
------------------------------------	------------

Sobre os autores.....	386
------------------------------	------------

Prefácio

O livro **“Novos olhares sobre o ambiente urbano com foco na sustentabilidade”** organizado pelos Professores Wanda M. R. Günther e Arlindo Philippi Junior, ambos da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP), é o quarto a ser publicado dentro de um ponto central considerando o ambiente urbano e sustentabilidade. Este é um tema atual e de extrema importância nos dias atuais.

Quando refletimos sobre a maioria dos tópicos abrangidos pelo livro, dividido em quatro partes (Mudanças ambientais e processos adaptativos; Revisitando o espaço urbano com novos olhares; Sustentabilidade nos processos de desenvolvimento; Interfaces especiais ambiente-saúde no contexto do desenvolvimento) vemos que o ODS 11 (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) associado a “Cidades e Comunidades Sustentáveis” se destaca. Temas relacionados à urbanização, como mobilidade, gestão de resíduos sólidos, saneamento, poluição do ar, relações econômicas, sociais e ambientais são de extrema importância, ainda mais num mundo onde mais de 50% da população está vivendo em áreas urbanas, o que torna este conjunto de fatores muito mais impactantes. É claro que de forma geral, todos os outros ODS podem ser relacionados a ambientes urbanos e sua sustentabilidade e os trabalhos apresentados neste livro relacionam-se a grande parte desses ODS.

O tema sustentabilidade tem estado na agenda da USP desde a Conferência Rio-92 sobre o meio ambiente do planeta, onde o desenvolvimento sustentável dos países foi amplamente discutido. A partir de 1994 foram criadas as seguintes iniciativas: o USP Recicla (programa de destinação adequada dos resíduos e iniciativas educativas e informativas de sua gestão); programas de uso racional de água e energia (PURA/PURE) e outros, levando posteriormente à criação da Superintendência de Gestão Ambiental em 2012 e à publicação da Política Ambiental da USP em 2018. Todas essas ações mostram a importância em ter uma universidade preocupada com a sustentabilidade e com ações propositivas para ser exemplo para a sociedade brasileira de forma geral. A USP aumenta suas iniciativas ano a ano, inclusive com reflexos

em rankings internacionais que medem universidade sustentáveis (p.ex., *THE ranking* e *Greenmetric World Rankings*). Dessa forma, o presente livro vem contribuir para que os estudos desenvolvidos no âmbito da USP possam mostrar os melhores caminhos para que os governantes em nível local, estadual ou federal possam seguir para tornar nossas cidades mais sustentáveis.

As contribuições que a Prof^a Wanda e o Prof. Arlindo têm feito para a geração de literatura adequada para o avanço do conhecimento do meio ambiente urbano e a sustentabilidade devem ser aplaudidos e seguidos por todos nós que estamos envolvidos com ações voltadas para a conservação ambiental dentro e fora da USP.

Tercio Ambrizzi
Superintendente de Gestão Ambiental da USP

Apresentação

Por Wanda Maria Risso Günther e Arlindo Philippi Jr

Novos olhares sobre o ambiente urbano com foco na sustentabilidade é o quarto livro que integra a *Coletânea Interfaces Ambiente, Saúde e Sustentabilidade: construindo diálogos e atuações interdisciplinares* do Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade, da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

A publicação, *online* e de acesso aberto, cumpre com um dos objetivos do Programa: dar ampla visibilidade à produção técnico-científica resultante das pesquisas realizadas pelo corpo discente e docente, com proposta de ampliar a apropriação do conhecimento técnico e científico e sua aplicação em serviços públicos, no setor produtivo e no terceiro setor.

A interdisciplinaridade é contemplada nas linhas de pesquisa que estruturam o Programa e reflete a diversidade temática em diferentes escalas espaciais (local, regional e nacional), que incorporam a complexidade e atualidade da realidade contemporânea. Mudanças climáticas e adaptação, mobilidade urbana, serviços ecossistêmicos, transição e transformação para a sustentabilidade, são algumas das temáticas abordadas pelos autores, dentro da perspectiva sistêmica embasada na discussão atual sobre sustentabilidade. O livro conta ainda com contribuição de pesquisadores externos ao Programa com duas temáticas relevantes. Um capítulo sobre poluição do ar e segregação socioambiental, com discussão da dinâmica de processos naturais e antropogênicos que impactam na distribuição espaço-temporal dos poluentes atmosféricos e que traz o planejamento urbano como estratégia de enfrentamento; e outro capítulo que analisa a Política Nacional de Resíduos Sólidos, com aplicação de categorias de intervenção regulatória como método para acelerar a transição para a Economia Circular.

Organizada em quatro partes, a publicação é composta por 15 capítulos, que expressam temáticas pertinentes às investigações desenvolvidas no Programa, envolvendo aspectos ambientais, de saúde e sustentabilidade.

Na Parte I, intitulada *Mudanças ambientais e processos adaptativos*, quatro capítulos contribuem para a reflexão sobre impactos de eventos climáticos extremos e vulnerabilidades em âmbito municipal e domiciliar, com propostas de ações de mitigação e adaptação como práticas concretas de redução dos impactos e promoção da saúde.

Na Parte II, *Revisitando o espaço urbano com novos olhares*, com cinco capítulos, os autores se debruçam sobre questões de mobilidade urbana, qualidade do ar, desenvolvimento de ferramenta tecnológica, e mensuração de serviços ecossistêmicos, na construção de um modo de viver que incorpora necessidades humanas, sociabilidade e vivências do urbano.

Na Parte III, *Sustentabilidade nos processos de desenvolvimento*, quatro capítulos abordam questões referentes à estrutura teórico-conceitual do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 1, com relação à erradicação da pobreza e sua relação com o meio ambiente; ao potencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos no fomento à Economia Circular; ao protagonismo e engajamento dos trabalhadores em seu bem-estar em empresas que buscam a sustentabilidade; à aplicação de *pesquisa-ação*, enquanto método proposto para envolvimento e participação da comunidade.

Finalmente, a Parte IV, *Interfaces especiais ambiente-saúde no contexto do desenvolvimento*, traz dois capítulos sobre questões relevantes para a saúde ambiental: doenças tropicais reemergentes e sua relação com pobreza e desigualdade como fatores determinantes de sua prevalência, e desastres tecnológicos, nesse caso, representados por acidentes com produtos perigosos no modal rodoviário de transporte.

Cumpramos destacar a relevância do princípio adotado pelo Pro-ASaS desde o momento de sua criação, no sentido de promover e estimular a divulgação de resultados de estudos e pesquisas de seus alunos e orientadores, assim como contribuições de colegas externos ao Programa, valorizando a interação entre profissionais, instituições e acadêmicos no desenvolvimento de convergências temáticas. Entendemos que as contribuições apresentadas neste quarto volume da Coletânea possam ser apropriadas pelos estudiosos e interessados na temática e desejamos boa leitura.

Parte I

Mudanças ambientais e processos adaptativos

1 As mudanças climáticas na agenda do serviço de água e esgoto: desafios para as cidades brasileiras

Rubens Amaral Ferreira Filho
Gabriela Marques Di Giulio

INTRODUÇÃO

Considerando a acelerada crise climática e os efeitos sentidos em diversas regiões no mundo, com acréscimos de temperatura da superfície do ar e variações nos regimes de chuva, a comunidade científica não tem medido esforços para reforçar a necessidade de uma agenda urgente de adaptação e redução de vulnerabilidades baseadas em processos de ajustamentos para antever/antecipar impactos adversos, associados às mudanças do clima (IPCC, 2014; ROSENZWEIG et al., 2018; YANG; ZHU, 2017). O relatório especial do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), divulgado após a COP-21, realizada em 2015 em Paris, intitulado de SR1.5 (IPCC, 2018), endossa a necessidade de limitar a expansão do aquecimento a menos de 2°C e continuar os esforços para limitar o aquecimento em até 1,5°C acima dos níveis pré-industriais no mundo. As observações já indicam um aumento de cerca de 0,87°C na temperatura média da superfície global entre 2006-2015, comparado à média de 1850-1900, tida como representativa do período pré-industrial.

3 - As mudanças climáticas na agenda do serviço de água e esgoto: desafios para as cidades brasileiras

As consequências do efeito do aquecimento provocado pelas ações antrópicas, com as emissões de gases de efeito estufa (GEE), trazem dois conceitos fundamentais para agenda ambiental: mitigação (combater as causas das mudanças do clima) e adaptação (preparar para o enfrentamento dos efeitos independentemente dos impactos – negativos ou positivos) (IPCC, 2007; RODRIGUES FILHO et al., 2016).

A agenda de respostas às mudanças climáticas preconizada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), avalia cinco processos (NOBRE; YOUNG, 2011): i) adaptação antecipatória, em que se observa de antemão os impactos provocados pelas mudanças climáticas e são propostos ajustes para reduzir os principais efeitos esperados; ii) adaptação autônoma, estimulada pelas mudanças ecológicas naturais ou do próprio mercado baseada no bem-estar e sustentabilidade das pessoas; iii) adaptação planejada, advinda de proposições e resultados de políticas deliberadas, reconhecendo a ocorrência de impactos das mudanças climáticas; iv) capacidade de adaptação, voltada à capacidade de um sistema se ajustar à mudança climática, privilegiando oportunidades, ou enfrentando consequências; e v) mitigação, intervenção proposta para reduzir os impactos das próprias forças do homem na natureza, como as diminuições da emissão de GEE. Quando se avaliam as adaptações no contexto climático, a duração dos processos adaptativos pode ser considerada de curto a longo prazo. Em curto prazo, são considerados os impactos dos eventos climáticos extremos; no longo prazo, são focados os ajustes estruturais com base em probabilidades (DE MORAIS, 2019; SMITH, 2015).

Há outras duas perspectivas relevantes à adaptação no debate atual sobre mudanças climáticas, particularmente nos ambientes urbanos (EAKIN; LEMOS; NELSON, 2014): capacidades genéricas e capacidades específicas. A primeira tem um foco na capacidade de enfrentar e responder a problemas por meio de investimentos e ajustes em recursos básicos, tais como saúde, mobilidade, renda, saneamento básico. Já a segunda, capacidade específica, está centrada nos instrumentos necessários para o enfrentamento e respostas específicas às mudanças climáticas. Outra abordagem relevante no debate sobre adaptação e mudanças climáticas é a de adaptação sustentável (BROWN, 2011), com foco nos grupos sociais mais vulneráveis, compreendendo que as medidas adaptativas devem focar na integração ambiental e equidade social, estabelecendo ambientes mais estáveis e resilientes (DE MORAIS, 2019).

Contudo, o processo adaptativo nem sempre segue modelos sustentáveis, é comum, ainda, que as ações de enfrentamento às mudanças climáticas esbarrem em entraves políticos e econômicos. É nesta perspectiva, por exemplo, que Di Giulio et al. (2019) apontam que processos de adaptação são mais suscetíveis à adesão quando se juntam à integralidade de processos já existentes, mirando à sustentabilidade, qualidade de vida e resiliência das infraestruturas. O Quadro 1 traz uma síntese dos conceitos abordados neste trabalho.

Quadro 1 - Síntese dos conceitos apresentados

CONCEITO	DEFINIÇÃO
Adaptação (IPCC, 2007)	Se preparar para o enfrentamento dos efeitos independentemente dos impactos – negativos ou positivos – causados pelas mudanças climáticas; processos de ajustes para antecipar impactos e reduzir vulnerabilidades.
Eventos extremos climáticos (IPCC, 2011)	Ocorrências como ondas de calor intensas, secas prolongadas, chuvas torrenciais em períodos curtos etc.
Mitigação (IPCC, 1995)	Intervenção humana na redução da emissão de gases atmosféricos poluentes como estratégia para reduzir os efeitos das mudanças climáticas.
Mudanças Climáticas (IPCC, 2007)	Mudanças no clima ao longo de períodos, com ou sem a interferência humana (antropogênicas), considerando a variabilidade das temperaturas, umidade, pluviometria.
Resiliência (IPCC, 2011)	Capacidade de construir estratégias para o enfrentamento de mudanças, sejam elas naturais ou provocados pelos homens.

Fonte: Ferreira Filho (2020)

No Brasil, as análises sobre o futuro climático apontam aumento de temperatura da superfície em 1,5°C para as próximas décadas (AMBRIZZI; ARAÚJO, 2012; MARENGO, 2008). No país, há áreas propícias à seca extensiva ou chuvas intensas em períodos curtos, como já observados na seca do Sudeste de 2013 a 2015, no período de estiagem na região Amazônica em 2005 e 2010 e na constante seca no Nordeste. Esses episódios evidenciam que o país tem enfrentado impactos relacionados aos eventos extremos climáticos, que se agravam ano após ano.

À medida que os relatórios científicos consideram que as mudanças climáticas não acontecem de forma linear pelo mundo, mas de maneira localizada, os acordos e tratados firmados pelos países têm expectativas de que a adaptação decorra por meio de instrumentos de políticas públicas em níveis locais, visando o desenvolvimento sustentável (MARENGO et al., 2015; SMITH, 2015). Estes acordos têm como base os resultados provocados pelos eventos climáticos extremos no mundo, como mostra o *Global Climate Risk Index 2020* (ECKSTEIN et al. 2019), no qual mostrou um prejuízo de US\$ 165 bilhões gerado no mundo todo pelas mudanças climáticas somente em 2018. O material ainda faz um alerta que ondas intensas de calor podem gerar uma perda de empregos superior a 80 milhões até 2030.

Em relação às projeções climáticas para o Brasil e como elas podem nos alertar em relação aos eventos climáticos extremos, no Primeiro Relatório de Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas (RAN1), destacam-se (Tabela 1) as projeções desenvolvidas para os seis biomas brasileiros que apontaram redução na precipitação para Amazônia, Caatinga, Cerrado e Pantanal; e aumento na precipitação nas regiões da Mata Atlântica e Pampa (PBMC, 2014). Observou-se também elevação das temperaturas para todos os seis biomas, com destaque para a região do Cerrado com um aumento de 5°C a 5,5°C até 2100 (PMBCa, 2013).

Desde a divulgação dessas projeções climáticas pelo RAN1, o país deu passos importantes para que os eventos climáticos extremos fossem discutidos sob a ótica das políticas públicas. Dois anos após a promulgação da Política Nacional de Mudanças Climática (PNMC, 2009), o Brasil criou o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), após as chuvas registradas naquele ano na região Serrana do Rio de Janeiro, culminando no pior desastre do Brasil, com quase 950 mortes e mais de 300 pessoas desaparecidas. Em 2015, o país promulgou outra Lei focada na mitigação, de N° 13.153,

que instituiu a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação. A Lei Federal, ao considerar a intensificação da seca em algumas regiões do país, propõe artigos relacionados à adaptação hídrica, como i) instalações de cisternas para captação de água de chuvas, e barragens superficiais e subterrâneas, ii) implantação de tecnologias para água de reúso na produção enviveirada de mudas para revegetação e iii) reflorestamento, em zonas urbanas e rurais; entre outros pontos relacionados.

Tabela 1 - Projeções Climáticas para os Biomas Brasileiros – RAN 1

Biomas	Temperatura atmosférica até 2040	Temperatura atmosférica 2041 a 2070	Volume de chuvas até 2040	Volume de chuvas 2041 a 2070
Amazônia	+ 1°C a 1,5°C até 2040	+ 3°C a 3,5°C	- 25% a 30%	- 40% a 45%
Caatinga	+ 0,5°C a 1°C	+ 1,5°C a 2,5°C	- 10% e 20%	- 25% a 35%
Cerrado	+ 1°C	+ 3°C a 3,5°C	- 10% a 20%	- 20% a 35%
Mata Atlântica porção Sul e Sudeste	+ 0,5°C a 1°C	+ 1,5°C a 2°C	+ 5% a 10%	+ 15% a 20%
Mata Atlântica porção Nordeste	+ 0,5°C a 1°C	+ 2°C a 3°C	- 10%	- 20% a 25%
Pantanal	+ 1°C	+ 2,5°C a 3°C	- 5% a 15%	- 10% a 25%
Pampa	+ 1°C	+ 1°C a 1,5°C	+ 5% a 10%	+15% a 30%

Fonte: Adaptado do Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (RAN1)

Um ano depois, foi promulgado o Plano Nacional de Adaptação às Mudanças Climáticas (PNA, 2016), posicionando o Brasil junto a outros países que adotaram medidas internas de adaptação como política pública, e colocando os municípios e estados como atores importantes na contribuição para que o país criasse mecanismos de adaptação frente às alterações do clima (DI GIULIO et al., 2016). Contudo, apesar dos compromissos firmados pelo Brasil nas Conferência das Partes (COPS)

nos anos anteriores, e da adoção da PNA como política pública, é possível observar que o país avança pouco na agenda adaptativa, sentindo ano após o ano com maior intensidade os efeitos dos eventos climáticos extremos, como a seca da região Sudeste de 2013 a 2015 e a seca histórica no Nordeste de 2012 a 2018.

As mudanças climáticas não só estão atingindo as Unidades Federativas brasileiras com mais intensidade, como provocam anomalias em diversas regiões do mundo. O mês de setembro de 2020, por exemplo, foi considerado o mais quente da história mundial, de acordo com o Serviço de Mudanças Climáticas Copernicus. De 2016 a 2020, a média da temperatura já se elevou a 1°C, se comparada aos tempos pré-industriais.

Com a elevação de temperatura e as alterações do ciclo da chuva, os danos às infraestruturas urbanas em curto e médio prazo se tornam mais latentes, sobretudo com a persistência da seca em diversas regiões do Brasil (ARENALES, 2019). Estes impactos atingem principalmente os serviços de distribuição de água e coleta e tratamento de esgoto prestados por empresas públicas ou privadas nos municípios brasileiros com as alterações da vazão e na qualidade da água, redução de disponibilidade hídrica em mananciais superficiais e/ou subterrâneos, queda de receita por parte das empresas prestadoras dos serviços, trocas de tubulações e redimensionamento de estações de tratamento de água e esgoto (ARENALES, 2019; BATES et al., 2008).

Como será discutido neste capítulo, um dos maiores impactos causados pelas mudanças climáticas está relacionado à disponibilidade hidrológica e à governança das empresas prestadoras de serviço de saneamento básico. Esses impactos têm estimulado a adoção de medidas chamadas de *non-regrets*¹. Entre as medidas preconizadas, está a expansão dos serviços de saneamento básico, incluindo acesso à água e coleta de esgoto (OBERMAIER et al., 2011). Estes são considerados sistemas urbanos, que de uma maneira ou de outra, estão suscetíveis aos impactos provocados pelas mudanças climáticas, com graves consequências para a sociedade. Estudos apontam que a forma como o saneamento básico precisará lidar com as mudanças do clima está associada, sobretudo à resiliência do sistema, em particular nas áreas urbanas que, em sua maioria, contam com sistemas tradicionais de engenharia de saneamento (ARENALES, 2019). A resiliência, neste contexto, é o norteador

¹ Sem arrependimentos, na tradução para o português.

de como os sistemas vão se reorganizar para a redução dos impactos provocados pelas mudanças, a partir de iniciativas e estratégias que permitem a adaptação (IPCC, 2007).

Na próxima seção, é apresentado um panorama do saneamento básico no Brasil para compreender a dimensão dos desafios e elucidar como a agenda das mudanças climáticas se faz necessária, com especial atenção aos marcos regulatórios e seus efeitos.

SANEAMENTO BÁSICO NO BRASIL

No Brasil, saneamento básico é determinado como um conjunto de serviços urbanos que congregam: i) abastecimento de água para consumo humano; ii) esgotamento sanitário (coleta e tratamento); iii) resíduos sólidos; e iv) drenagem das águas pluviais². Quanto aos dois primeiros itens que compõem o saneamento básico, é possível identificar que metade da população brasileira está fora dos atendimentos oficiais em relação à coleta de esgoto; e 17% não é abastecida com água potável (BRASIL, 2019a, 2019b), o que significa que, dentre as infraestruturas básicas mais defasadas no país, a ausência destes dois pilares ainda é latente nos domicílios brasileiros (Ver Tabela 2).

Anterior à Lei de Diretrizes Nacionais do Saneamento (LDNSB) de 2007, os serviços de saneamento básico no Brasil eram regidos por planos estaduais, mas com base no Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANASA), entre 1964 e 1986 (PEREIRA, 2019). Na Constituição Federal de 1988, na qual foi estabelecida a descentralização política com a definição dos três níveis de poder (União, Estados e Municípios), o art. 30, V define que a prestação dos serviços de saneamento básico compete ao Município, pois compreende que se trata de serviços de interesse local (BARROSO, 2002).

Ainda que a Constituição Federal apresente outros mecanismos legislativos em cada nível de poder em relação ao saneamento básico, desde 1971, no PLANASA, com a criação das 27 companhias estaduais de saneamento (CESBs), a concessão se mantém com as empresas esta-

² Pela Lei 11.445/2007, os serviços de saneamento básico no Brasil compreendem: abastecimento de água para consumo humano; coleta e tratamento de esgoto; manejo dos resíduos sólidos urbanos; drenagem das águas pluviais.

9 - As mudanças climáticas na agenda do serviço de água e esgoto: desafios para as cidades brasileiras

tais, principalmente dos serviços de água e esgoto nos municípios atingindo cerca de 75% dos municípios brasileiros; 19% dos municípios brasileiros são atendidos por alguma autarquia/secretaria/departamento municipal; e 6% são operados pelas companhias privadas (ABCON, 2019; BRASIL, 2019a, 2019b). No início da década de 2010, 81% dos recursos para saneamento básico estavam concentrados nas companhias estaduais (ANA, 2010).

Tabela 2 - Atendimentos totais de água (população com acesso); de esgoto referido aos municípios atendidos com água (população com acesso ao esgoto); e investimentos realizados em água e esgotamento sanitário (SNIS 2011 a 2019)

Ano de Referência	IN 055 - Índice de Atendimento Total de Água (%)	IN 056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)	IN 046 - Índice de Esgoto Tratado referido à Água Consumida (%)	Investimentos realizados em água e esgotamento sanitário (R\$ bilhões)
2011	82,6	47,4	36,3	8,3
2012	82,8	48,3	37,8	9,7
2013	82,5	48,7	37,8	10,4
2014	83,1	49,9	39,7	12,1
2015	83,3	50,3	41,7	12,1
2016	83,3	51,9	44,	11,5
2017	83,4	52,4	45,1	10,9
2018	83,62	53	46	13,1
2019	83,7	54,1	49,9	15,7

Fonte: Ferreira Filho (2020)

Ainda que a Constituição Federal apresente outros mecanismos legislativos em cada nível de poder em relação ao saneamento básico, desde 1971, no PLANASA, com a criação das 27 companhias estaduais de saneamento (CESBs), a concessão se mantém com as empresas estatais, principalmente dos serviços de água e esgoto nos municípios atingindo cerca de 75% dos municípios brasileiros; 19% dos municípios brasileiros são atendidos por alguma autarquia/secretaria/departamento municipal; e 6% são operados pelas companhias privadas (ABCON, 2019; BRASIL, 2019a, 2019b). No início da década de 2010, 81% dos recursos para saneamento básico estavam concentrados nas companhias estaduais (ANA, 2010).

A defasagem de décadas dos indicadores de saneamento básico foram bases de sustentação para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), em 2013, pelo Governo Federal, aprovado pelo Decreto nº 8.141 e pela Portaria nº 171, de 09 de abril de 2014, de 5 de dezembro de 2013. O PLANSAB, foi o instrumento vigente no Brasil que propunha políticas de saneamento, a partir de investimentos e planejamento para os próximos 20 anos, a contar de 2014, data da promulgação, e foi desenvolvido em três etapas visando os seguintes aspectos (SILVEIRA; HELLER; REZENDE, 2013):

1. Pacto pelo Saneamento Básico – procurou a adesão da sociedade para fundamentação dos eixos e estratégias, com a participação do Conselho das Cidades, formado por 71 representantes eleitos ou indicados por diferentes setores sociais;
2. Panorama do Saneamento Básico no Brasil – foram realizadas pesquisas de diferentes âmbitos para entender o contexto histórico brasileiro no saneamento básico, os investimentos já realizados, os atores mais participativos, com a produção de cadernos temáticos;
3. Consulta Pública – foi submetido à sociedade o Panorama do Saneamento Básico no Brasil para promover o debate e coletar visões a fim de consolidar o PLANSAB para a execução.

Dentre vários aspectos importantes identificados pelo PLANSAB e proposto pelo mesmo, despontou a avaliação sobre a precarização dos serviços de saneamento básico no Brasil, gerenciados majoritariamente pelos sistemas públicos, devido à ausência de órgãos gestores; ausência de estruturas institucionais; falta de recursos financeiros para

planejar, organizar e executar os serviços de água e esgoto em boa parte dos municípios brasileiros, principalmente nos menores.

Em 2018, foi proposta uma Medida Provisória (MP), nº 868, para modificar alguns aspectos legislativos do setor do saneamento, principalmente para aproveitar os investimentos da iniciativa privada e propor indicadores de acesso à água e esgotamento sanitário. A MP, intitulada **Novo Marco Legal do Saneamento**, não foi apreciada pelo Plenário da Câmara dos Deputados em tempo hábil, sendo objeto de discussão para uma criação de Projeto Lei (PL) subsequentemente (DUTRA et al., 2019). Dentre os pontos abordados na MP, e reaproveitados na PL 14.026/20, abordam-se:

- i. Possibilidade de regionalização dos municípios para definir prestação única dos serviços de saneamento;
- ii. Definição da Agência Nacional das Águas (ANA) como norteadora de regras gerais para a regulação do saneamento básico, a fim de que as agências de regulação cumpram com as novas regras definidas pela entidade federal;
- iii. Necessidade de o município licitar os serviços de saneamento básico quando o contrato de programa com o operador público estadual, ou o contrato com a empresa privada, chegar ao término, não podendo conceder os serviços automaticamente a um ente público estadual;
- iv. Reafirma-se o compromisso de atingir a meta de 2033 com 99% da população com água e 90% de coleta e tratamento de esgoto.

O PL foi discutido durante 2019 e o primeiro semestre de 2020, sendo aprovado em junho de 2020 pelo Congresso Nacional, sancionado pela Presidência da República com vetos a 12 artigos. Ainda que o Novo Marco Legal do Saneamento Básico esteja em vigor há pouco tempo no Brasil, a discussão acerca do futuro do saneamento é tida como a virada de chave para o setor de infraestrutura do país, mais até do que o viés ambiental, uma vez que se espera uma participação maior da iniciativa privada nos municípios, cobrindo a ausência dos serviços que há pelo Brasil (DUTRA; SMIDERLE, 2020).

No Brasil, do ponto de vista legislativo, a regulação só é mais bem definida a partir, justamente da LDNSB de 2007, que coloca responsabilidade ao titular dos serviços de formular a política pública de

saneamento, visando a definição do ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços (MELO; GALVÃO JUNIOR, 2013). Dentre as responsabilidades do ente regulador, destacam-se i) a verificação dos cumprimentos de metas e planejamentos dos prestadores de serviços; ii) a manifestação conclusiva quando há reclamações dos consumidores; iii) a fixação de regras para execução dos contratos de prestação de serviços; iv) a auditoria e certificação dos investimentos e v) a definição das pautas das revisões tarifárias (GALVÃO JUNIOR; TUROLLA; PAGANINI, 2008; MELO; GALVÃO JUNIOR, 2013).

A constituição de agências reguladoras no Brasil para os serviços de saneamento básico se dá baseada nos modelos federais para outros serviços públicos, exigindo que elas sejam independentes, afastadas de decisões políticas e econômicas, em que há previsão de receitas próprias, mandatos fixos para cargos executivos, cujos teores técnicos sejam ferramentas para definição dos mesmos, a partir de indicações do Poder Executivo, com arguição do Poder Legislativo (MELO; GALVÃO JUNIOR, 2013). As agências reguladoras estaduais são adotadas pela maior parte dos municípios brasileiros por serem economicamente mais sustentáveis, ainda que existam outros modelos, como as agências municipais ou consorciadas (GALVÃO JUNIOR; TUROLLA; PAGANINI, 2008; MELO; GALVÃO JUNIOR, 2013).

Os aspectos avaliados pelas agências reguladoras consideram, além das ações citadas, a eficiência das empresas de saneamento básico a partir do indicador de perdas de água, que tem contribuição direta com a relação da quantidade dos recursos disponíveis para abastecimento humano. Essas perdas ocorrem de maneiras distintas, as mais latentes são por meio de i) vazamentos; ii) ligações ilícitas; e iii) erros de medição. O controle destas perdas significaria uma retirada menor deste recurso do meio ambiente (RIBEIRO; ANDRADE; ZAMBON, 2017). O país registrou, em 2018, 38,45% de água perdida (BRASIL, 2019a, 2019b) e, segundo estudo realizado pelo Instituto Trata Brasil, em 2019, este recurso natural perdido pelas companhias de saneamento básico no país poderia abastecer 30% da população brasileira no mesmo ano. Para as companhias de saneamento, reduzir as perdas de água significaria também menores custos de captação da água e mais recursos para investimentos no setor por meio do aumento da margem de receita líquida (MELO; GALVÃO JUNIOR, 2013).

Quadro 2 – Principais mecanismos de políticas de saneamento no Brasil

LEGISLAÇÃO	PRINCIPAIS MEDIDAS
PLANASA – instituído em 1971	Preconizou a regionalização do saneamento básico com a criação das CESBs
Constituição Federal – 1988	Definiu que saneamento básico é de interesse local, portanto, cabe ao município estabelecer regras
Lei de Diretrizes Nacional de Saneamento Básico Lei 11.445/2007	Trouxe formatação mais evidente do que se constitui os serviços de saneamento básico, definindo que são quatro (acesso à água; coleta e tratamento de esgoto; manejo dos resíduos sólidos urbanos; e drenagem das águas pluviais). Inseriu a regulação como obrigação por parte dos municípios; propôs a existência do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSBs)
PLANSAB – 2013	Instituiu a universalização do saneamento básico no Brasil até 2033; realçou a necessidade dos PMSBs; evidenciou os recursos financeiros necessários para atingir a universalização a partir de cenários econômicos
Novo Marco Legal do Saneamento Lei Federal 14.026/2020	Permite maior participação da iniciativa privada com concorrência por licitações nos municípios; define uma norma Federal para regulação do saneamento básico por meio da ANA; garante a regionalização do saneamento básico por formação de blocos; reforça a meta de universalização do saneamento básico proposta no PLANSAB.

Cabe destacar que não é somente o Brasil que enfrenta estes desafios, já que outros países também têm índices superiores a dois dígitos, como Reino Unido (20,6%); África do Sul (33,7%); Noruega (41%); Argentina (42%). No momento em que a quantidade da água é vista

como desafio constante devido às secas prolongadas, as perdas de água são riscos frente à restrição hídrica nos momentos de escassez e à possibilidade do aumento dos custos operacionais pelas companhias de saneamento, resultando em aumento tarifário para o usuário (PINHO et al., 2018).

No Quadro 2 é possível compreender as transformações legislativas no âmbito Federal ao que concerne os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Contudo, ainda no Brasil, tanto pela LDNSB, quanto no PLAN-SAB, e agora com o Novo Marco Legal do Saneamento Básico, o setor do saneamento concentra as discussões em torno dos investimentos necessários para alcançar a universalização dos serviços propostos, uma vez que os esforços públicos frente ao déficit de população sem atendimento ainda estão abaixo do estabelecido pelo PLAN-SAB e Novo Marco Legal do Saneamento. Estima-se que de 2014 a 2033, o Brasil invista cerca de R\$ 600 bilhões para universalizar os serviços de água e esgoto; este dado já foi contestado por organizações do setor de saneamento, que projetam até R\$ 800 bilhões para o mesmo período, dado o atraso da evolução dos indicadores na década de 2010. De acordo com os dados do Governo Federal, os investimentos estão na média de R\$ 13 bilhões abaixo do necessário (BRASIL, 2019a, 2019b).

AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS COMO AGENDA NA GOVERNANÇA DO SANEAMENTO BÁSICO

A ausência ou irregularidade na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário traz prejuízos diretos e indiretos à saúde pública, acarretando, entre outros agravos, internações hospitalares por doenças de veiculação hídrica (BRASIL, 2018b). A deficiência de regularidade de acesso à água no Brasil também está relacionada às mudanças nos padrões climáticos, isto é, a intensificações das secas em várias regiões brasileiras potencializam as desigualdades no acesso ao recurso hídrico, principalmente para consumo humano (BRITTO; FORMIGA-JOHNSSON, 2010; YANG; ZHU, 2017). Assim, é urgente compreender a internalização das mudanças climáticas dentro do processo de governança do setor água e esgotamento sanitário, que abrange as companhias que ofertam os serviços, os agentes reguladores e o poder concedente (executivo municipal).

Para discutir como a questão climática é um ponto de atenção para o setor de saneamento no Brasil, entendemos que, mais do que uma mudança de comportamento de governança por parte dos agentes envolvidos com os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, é necessário reconhecer as incertezas provocadas pelas mudanças climáticas – tanto no cenário global como nacional – assim como as necessárias adaptações locais. Exemplos recentes discutidos na literatura evidenciam que quando a qualidade e quantidade de água para abastecimento humano são afetadas, principalmente pelas mudanças climáticas. Os impactos negativos à saúde são rapidamente sentidos (CALOW et al., 2011; OATES et al. 2014; RANGER, 2013).

No RAN1 é possível observar que o aumento da temperatura e a diminuição de chuvas estão entre as projeções climáticas comuns a quase todos os biomas brasileiros até 2070. Essas alterações certamente trarão desafios também para o setor de saneamento básico, como mostra o estudo “Demanda Futura por Água Tratada nas Cidades Brasileiras de 2017 a 2040” (TRATA BRASIL, 2020). No documento é sinalizado que o aumento de 1°C na temperatura no Brasil pode elevar em 2,4% o consumo de água nas cidades, ampliando assim os desafios e a responsabilidade ao poder concedente do serviço de abastecimento de água e dos próprios operadores e reguladores. As ondas de calor registradas no Brasil, em 2020, já trazem à tona problemas relacionados, principalmente, à ausência de água para abastecimento, relatados pelas empresas de saneamento básico, como visto em Sorocaba (SP) Limeira (SP), Campo Grande (MS) e em várias cidades do Paraná.

Ressalta-se que nas legislações de saneamento abarcadas neste capítulo, os contextos das mudanças climáticas não surgem como metas a serem perseguidas pelo setor; o que difere do contexto internacional estudado sobre o tema. Ao olhar as experiências internacionais de como as mudanças climáticas se integram à agenda do saneamento básico (água e esgoto), é possível observar que algumas cidades já estão se adaptando às ocorrências cada vez mais frequentes de eventos climáticos extremos, com a inclusão de adoção de medidas técnicas e de governança nas operadoras de água e esgoto, nas agências reguladoras e até mesmo nos planejamentos legislativos nacionais – avançando, assim, nas medidas *non-regrets* neste setor.

Em Israel, por exemplo, a política nacional de saneamento incluiu as projeções climáticas desenhadas para o futuro para que a de-

manda por água para consumo humano não ultrapasse a oferta disponível, ao mesmo tempo em que medidas técnicas foram adotadas pelas companhias de água e esgotamento sanitário, como reutilizar o esgoto tratado e fornecê-lo aos agricultores (SIEGEL, 2017). Um outro exemplo internacional que ganha destaque, está na África do Sul, que passou por secas mais intensas entre 2015 e 2018, e que incluiu as mudanças climáticas na política nacional de saneamento básico, recomendando que as companhias de saneamento básico investissem em resiliência das infraestruturas urbanas para impedir que a saúde da população fosse colocada em risco em casos de alteração da qualidade da água devido às secas, ou de transbordo dos sistemas em épocas de chuvas intensas (REPUBLIC OF SOUTH AFRICA, 2016).

Essas experiências ilustram como o reconhecimento às mudanças climáticas tem modificado as estratégias do setor de saneamento básico destes países. Países que passaram por eventos climáticos extremos de maneira mais danosa, como Israel e África do Sul, aplicaram diretrizes relacionadas às mudanças climáticas nas políticas nacionais de saneamento básico ou recursos hídricos. O impacto na oferta e demanda causado por secas prolongadas é o mais constatado pelas companhias de saneamento básico, mas há outros impactos menos óbvios, de natureza operacional e técnica, como i) a mudança na qualidade da água, ii) aumento de intrusão da água do mar nos sistemas de tratamento de esgoto, que alteram a qualidade do resíduo líquido tratado a ser descartado na natureza, iii) danos físicos às plantas de tratamento de água (DIAZ; YEH, 2014).

É baseado nessas perspectivas, não tão óbvias, que é possível destacar as ações aplicadas pela Inglaterra e País de Gales, por exemplo, que consideram as incertezas associadas às mudanças climáticas como pontos importantes para a proposição de estratégias e ações nos sistemas de saneamento básico. Ao considerarem, sobretudo, os possíveis efeitos dos extremos climáticos, os sistemas nestes países focam em normas por meio da Agência Reguladora para que as companhias de saneamento básico sigam estratégias que evitem impactos operacionais e técnicos (FERREIRA FILHO, 2020).

Para além dos cenários climáticos projetados, a resiliência dos sistemas de saneamento também passa por considerar os contextos locais de acesso à infraestrutura sanitária, a demanda e a vulnerabilidade das sociedades (YANG; ZHU, 2017). Todavia, é fundamental compreender que, diferentemente desses países citados, no Brasil a distinção

dentre recursos hídricos e saneamento básico, cria governanças distintas, nos quais ambos possuem leis específicas de concessão, regulação, oferta e operação. O saneamento básico é visto, no país, como um usuário dos recursos hídricos (BRITTO; FORMIGA-JOHNSON, 2010). Certamente essas distinções também têm reflexos na incorporação da questão climática na agenda de decisões do setor de saneamento, como será discorrido a seguir.

Ainda quanto à incorporação da agenda climática no setor de saneamento básico, discute-se que o planejamento nos sistemas de abastecimento de água ou na infraestrutura sanitária deve considerar um horizonte temporal mais amplo, além dos modelos de variação fixa dos padrões de precipitação. Na prática, isto significa que as modificações já causadas pelas mudanças climáticas alteraram os ciclos hidrológicos, causando indefinições sobre os seus impactos (DIAZ; YEH, 2014). Isso coloca em xeque até mesmo o futuro econômico das empresas prestadoras dos serviços, devido à reparação dos danos causados pelos eventos extremos climáticos (ARENALES, 2019). A partir do momento em que as estruturas físicas dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são afetadas, há uma transferência dos custos financeiros para a sociedade. Cidades como Nova Iorque (EUA), por exemplo, têm reforçado as atividades de proteção das bacias hidrográficas para garantir mais água potável de melhor qualidade, além de investirem na redução do uso dos recursos hídricos, uma vez que investir somente em estações de tratamento de água e/ou esgoto implica em custos e impactos elevados do ponto de vista financeiro e ambiental (SABESP, 2020).

Não há dúvidas de que as ocorrências de eventos climáticos extremos no Brasil, geram desafios ao setor do saneamento básico, similares ao que outros países encontram, como o que ocorreu na região Sudeste entre 2013 e 2015, com a estiagem severa que atingiu os estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e parte do Espírito Santo (JACOBI; CIBIM; LEAO, 2015). No período, foi observada a construção de obras emergenciais para remediar os impactos do evento extremo climático da seca, principalmente em São Paulo (LEITE, 2018), o que reforça que as ações de adaptação se tornam soluções remediadoras em períodos nos quais os eventos extremos climáticos acontecem.

Tomando como exemplo a ocorrência do evento extremo climático no Sudeste do Brasil, entre 2013 e 2015, as ideias de Oates et al.

(2014) em relação às soluções adaptativas às mudanças climáticas no setor de saneamento básico, podem ser benéficas. Os autores avaliam que o setor deve concentrar esforços na governança e na resiliência dos sistemas, já que a adaptação precisa ser considerada em um contexto amplo de ações, sobretudo, na redução da vulnerabilidade, como as medidas *non-regrets* colocadas anteriormente, e não somente enxergando as mudanças climáticas como um único obstáculo. Nesse sentido, os autores propõem uma série de esforços que devem nortear o setor de saneamento básico nos próximos anos, como:

- I. Desenvolver diretrizes e padrões técnicos relevantes para as mudanças climáticas;
- II. Compreender melhor a variabilidade climática existente e seus impactos nos recursos hídricos e serviços de saneamento básico;
- III. Escolher fontes de abastecimento de água menos vulneráveis a variações causadas por mudanças climáticas, aumento da competição pela água, ou qualquer outro fator;
- IV. Desenvolver projeto de sistemas de tratamento de água e esgoto para permitir mudanças futuras na qualidade da água;
- V. Fomentar a construção de latrinas e/ou outras tecnologias de saneamento menos propensas às inundações ou que sejam facilmente substituídas em caso de inundação.

As propostas manifestadas pelos autores, convergem com o estudo realizado por Yang e Zhu (2017) sobre o processo de adaptação das companhias de água acerca das mudanças climáticas em Wuhan, na China. Como proposições, o estudo sugere que o setor de água e esgotamento sanitário aumente a magnitude e frequência de identificar desastres naturais, como as enchentes e secas. Na cidade chinesa, o estudo apresentou um modelo de resiliência climática usado pelas companhias de água da região chinesa, que considera três passos importantes: 1) Análise dos impactos das mudanças climáticas; 2) Avaliação de vulnerabilidade climática e 3) Construir resiliência climática, conforme Figura 1.

É recorrente que os modelos adaptativos às mudanças climáticas estejam voltados aos recursos hídricos (SIEGEL, 2017). Contudo, Britto e Formiga-Johnsson (2010) também jogam luz para os impactos das mudanças climáticas ao esgotamento sanitário, principalmente nas estações de tratamento de esgoto (ETEs), que podem receber quantidade

acima do normal de volume residual em períodos de alta precipitação acumulada, ocasionando mau funcionamento e interrupção dos serviços. Essas anomalias podem ser observadas a partir de refluxo interno dos esgotos, assim como as pressões internas elevadas nos coletores de esgotos, e até uma sobrecarga hidráulica das ETEs (BRITTO; FORMIGA-JOHNSON, 2010). No caso brasileiro, ainda que o RAN1 tenha apontado diminuição de chuvas nos biomas, o mesmo documento faz menções sobre chuvas mais intensas em períodos curtos. Portanto, é preciso identificar se os sistemas receptores de água de chuva estão preparados para tamanha intensidade apontada.

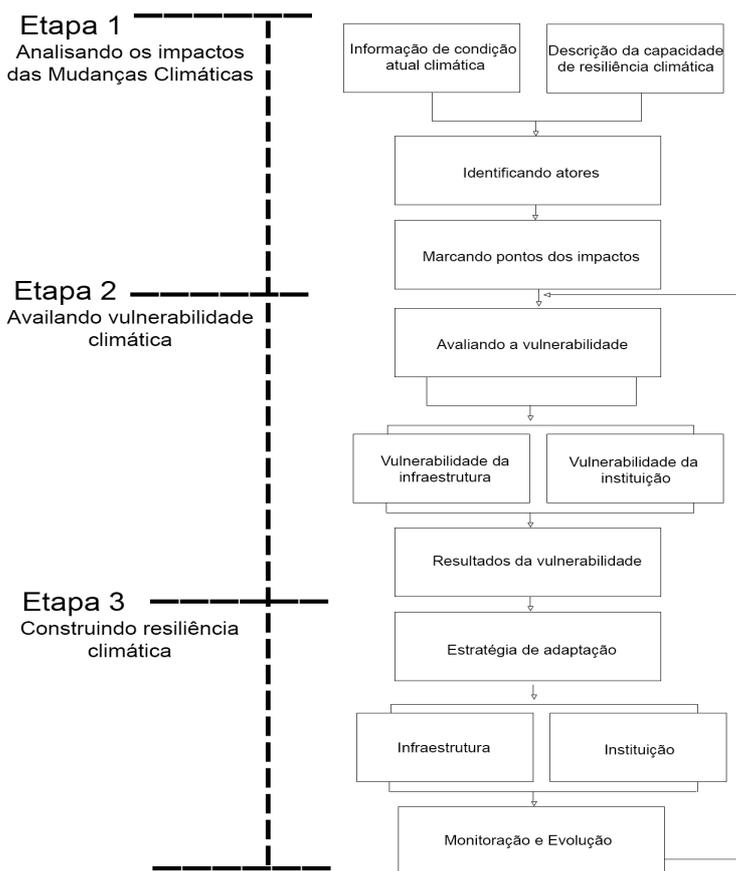


Figura 1 – Modelo de resiliência climática para companhias de água e saneamento adotado em Wuhan (China)

Fonte: Adaptado de Yang e Zhu (2017)

Além disso, quanto mais poluída a água esteja, maior é o custo para as empresas de saneamento básico. Assim, a junção do evento extremo climático de alta precipitação com a ausência de coleta e tratamento de esgoto, tem como consequência, o aumento expressivo dos custos, trazendo prejuízos à expansão dos serviços nos locais (SABESP, 2020). Essa lógica serve para modelos centralizados e formais, mas também informais, já que no caso do Brasil, o país tem mais de 13 milhões de pessoas habitando as chamadas áreas informais (aglomerados sub-normais) (IBGE, 2010), com ausência dos serviços de água e esgotamento sanitário na maioria esmagadora (TRATA BRASIL, 2016). Estes locais, assim como áreas rurais ou isoladas, utilizam sistemas individuais construídos, em alguns casos, pelos próprios moradores, com capacidade totalmente diferente de receber efluentes do que sistemas tradicionais, sendo também impactados pelos eventos associados às mudanças do clima (PBMC, 2016).

Cabe destacar, que no Brasil, desde a década de 1910, utiliza-se o sistema separador absoluto, visando a independências das tubulações para que não haja o encontro da água de chuva com o esgoto. Contudo, o que se observa no território nacional como um todo, são sistemas defeituosos que, com o volume de chuva, tendem a ser diretamente afetados (PAIVA; BRACARENSE; SOUSA, 2018). Por outro lado, também há o modo conhecido como “tempo seco”, em que o esgoto coletado e a água da chuva são despejados em um sistema coletor suplementar, no qual é possível separar a carga orgânica para ETEs, sendo o lixo retido e a possibilidade de a água mais pura da chuva correr para os corpos hídricos (NORONHA, 2016). Independentemente de qual modelo técnico de coleta e tratamento de esgoto seja usado, o clima rege um papel importante. Por um lado, o sistema mais comum no Brasil, conhecido como separador absoluto, sofre com ligações clandestinas da rede pluvial e, em épocas de alta precipitação acumulada, os sistemas podem ser prejudicados (PAIVA; BRACARENSE; SOUSA, 2018). De outro lado, o sistema “tempo seco” pode fazer com que, também em épocas de alta precipitação acumulada, os corpos hídricos recebam toda a carga orgânica que fica retida no sistema suplementar, fazendo com o que estes mesmos corpos hídricos sejam contaminados.

Para as áreas que não dispõem de redes coletoras de esgotamento sanitário, o uso de fossas sépticas para coleta dos resíduos se torna frequente, podendo ser inviabilizadas, devido à elevação do lençol freático, dado o volume de chuva em períodos curtos; nestes casos, o dano

ambiental e à saúde humana pode ser ainda mais sentido (BRITTO; FORMIGA-JOHNSON, 2010).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como abordado neste capítulo, a questão climática é um problema urgente para as agendas decisórias em diversos níveis e setores, inclusive no setor de saneamento básico. No Brasil particularmente, diversos estudos evidenciam como o aumento da temperatura e o volume de chuvas podem impactar os estados brasileiros e afetar a vida das populações, impondo desafios também ao saneamento básico. A nova legislação acerca do saneamento básico (Novo Marco Legal do Saneamento), parece trazer novas perspectivas, mas traz também incertezas, sobretudo com a possível inserção maior da iniciativa privada e com regulações seguindo um modelo Federal implantado pela ANA. Este capítulo, busca motivar uma discussão necessária, não somente sobre o acesso à água e esgotamento sanitário, mas como a governança deste setor, assim como atores diretamente envolvidos com a infraestrutura, deve cada vez mais integrar o saneamento com outros campos de estudo, como as mudanças climáticas.

Há evidências científicas de que as mudanças climáticas, já em curso, alteram os planejamentos das infraestruturas urbanas e, portanto, todo modelo adaptativo necessário à governança do saneamento básico. Sendo o saneamento considerado medida *non-regret*, é fundamental que haja uma abordagem multidimensional para corrigir danos socioambientais provocados pela ausência dos serviços de água e esgotamento sanitário. Particularmente frente aos desafios climáticos, questiona-se sobre como essas ações podem efetivamente economizar recursos financeiros, alcançar os grupos sociais mais vulneráveis e ter uma garantia de durabilidade do ponto de vista de infraestrutura.

Ao mesmo tempo, há pontos de atenção em relação ao que é observado no Brasil, quando se analisa a governança do saneamento básico e a internalização das mudanças climáticas nos processos de governança e da engenharia. Ao passo que os eventos climáticos extremos estão presentes nas cidades brasileiras, nota-se uma resposta tardia do setor saneamento às necessidades de adaptação impostas ao setor. A escassez hídrica ainda é o pilar mais reconhecido pelos próprios atores envolvidos com saneamento básico, no tocante às mudanças climáticas.

Contudo, o setor de saneamento básico precisa empreender mais esforços para compreender outros impactos à infraestrutura de abastecimento de água e sanitária, a partir dos eventos climáticos extremos, como os danos às estruturas das ETAs e ETEs com as chuvas intensas devido ao seu subdimensionamento das mesmas, ou situação de ligações irregulares da população nas estruturas de drenagem. A degradação dos afluentes no Brasil, traduz a ausência de planejamento das companhias de saneamento básico - públicas ou privadas.

Nesse sentido, endossamos importantes recomendações ao setor de saneamento básico no Brasil, no sentido de integrar as mudanças climáticas nas estratégias de negócio, a partir de ações e diretrizes discutidas em análises de diversos autores (DIAZ; YEH, 2014; OATES et al., 2014; YANG; ZHU, 2017):

- I. Compreender as vulnerabilidades causadas pelas mudanças climáticas nos territórios de operação dos serviços de água e esgoto;
- II. Incluir nos planejamentos de operação e investimentos o histórico de variabilidade climática das últimas décadas disponível para que haja compreensão dos impactos causados pelos eventos climáticos extremos do passado;
- III. Incluir a variável climática nos investimentos necessários, em termos de recursos financeiros, das operações dos sistemas de saneamento básico;
- IV. Incluir as projeções climáticas sobre cenários futuros para que as operações não sejam afetadas;
- V. Criar planos de redução de emissão de gases poluentes, sobretudo gás metano (CH₄) nas estações de tratamento de esgoto;
- VI. E, finalmente, garantir que os investimentos pelas companhias de saneamento sejam alocados para a resiliência do abastecimento de água para consumo humano, manutenção dos sistemas de operação e ampliação da coleta e tratamento de esgoto.

REFERÊNCIAS

ABCON - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS CONCESSIONÁRIAS PRIVADAS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE ÁGUA E ESGOTO. Panorama da participação privada no saneamento. São Paulo, 2019.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. *Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional*. Brasília: ANA; ENGE-CORPS; COBRAPE, 2010.

AMBRIZZI, T.; ARAÚJO, M. Sumário Executivo do Volume 1 – Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 para o 1º Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas. PBMC, Rio de Janeiro, Brasil, 2012.

ARENALES, A. *Avaliação da resiliência de uma empresa de saneamento frente às mudanças climáticas - estudo de caso do município de Araraquara/SP*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2019. doi:10.11606/D.18.2019.tde-19112019-100918.

BARROSO, L. R. Agências Reguladoras. Constituição e transformações do estado e legitimidade democrática. *Revista de Direito Administrativo*, Rio de Janeiro, v. 229, p. 285-312, jul. 2002. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/46445>. Acesso em: 18 fev. 2020.

BATES, B. et al. (Eds.) *Climate change and water*. Technical paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC Secretariat, Geneva, 2008. 210 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. *Plano Nacional de Saneamento Básico*. Brasília: Ministério das Cidades, 2013. Disponível em: <https://bibliotecadigital.seplan.planejamento.gov.br/handle/iditem/437>. Acesso em: 5 mar. 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2016*. Brasília: SNSA; MCI-DADES. 218 p.: il. 2018a.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Informações de saúde, epidemiológicas e morbidade: banco de dados*. 2018b. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203>. Acesso em: 20 set. 2020.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2017*. Brasília: SNS; MDR. 226 p.: il. 2019a.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos* – 2018. Brasília: SNS; MDR.180 p.: il. 2019b.

BRITTO, A. L. N. P.; FORMIGA-JOHNSSON, R. M. Mudanças climáticas, saneamento básico e governança da água na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. In: *V Encontro Nacional da ANPPAS – Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade*, Florianópolis, 2010.

BROWN, K. Sustainable Adaptation: and oxymoron? *Climate and Development*, London, v. 3, p. 21-31, 2011.

CALOW, R. et al. *Climate change, water resources and WASH: a scoping study*. London, UK: ODI, 2011.

DE MORAIS, N. L. *Capacidade adaptativa específica do município de São Paulo às mudanças climáticas: uma análise a partir do mapeamento das áreas de risco, sistema de alerta e planos de contingência de Defesa Civil*. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

DIAZ, P.; YEH, D. Adaptation to Climate Change for Water Utilities. In: AHUJA, S. (Ed.) *Water Reclamation and Sustainability*. Calabash: Elsevier, 2014. pp. 19–56. <https://doi.org/10.1016/C2012-0-07359-0>

DI GIULIO, G.M. et al. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: possibilidades e desafios. *Jornal da Ciência*, v. 24, p. 3, 2016.

DI GIULIO, G. M.; MARTINS, A. M. B.; LEMOS, M. C. Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. *Estudos avançados*, São Paulo, v. 30, n. 88, p. 25-41, dez. 2016. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.30880004>

DI GIULIO, G. M. et al. Extreme Events, Climate Change and Adaptation in the State of Sao Paulo. *Ambiente e sociedade*, São Paulo, v. 22, e02771, 2019. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0277r1vu19L4AO>

DUTRA, J. et al. *A reformulação do marco legal do saneamento no Brasil*. Rio de Janeiro: FGV, 2019. Disponível em: <https://ceri.fgv.br/publicacoes/reformulacao-do-marco-legal-do-saneamento-no-brasil-Atualizacao> Acesso em: 22 set. 2020.

DUTRA, J; SMIDERLE, J.J. Água e saneamento na pandemia da Covid-19 – desafio e oportunidade. *Revista Conjuntura Econômica*, São Paulo, 2020. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/viewFile/81593/77851> Acesso em: 22 set. 2020.

EAKIN, H; LEMOS, M.C; NELSON, D. R. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. *Global Environmental Change*, London, v. 27, p. 1-8, 2014.

ECKSTEIN, D. et al. *Global climate risk index 2020*. Berlim: Germanwatch, 2019. Disponível em: https://www.germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/20-2-01e%20Global%20Climate%20Risk%20Index%202020_14.pdf Acesso em: 18 jul. 2021.

FERREIRA FILHO, R. A. *Mudanças climáticas e o acesso à água e esgotamento sanitário: desafios e oportunidades para os Estados do Ceará e São Paulo, Brasil*. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. doi:10.11606/D.6.2020.tde-19012021-142533. Acesso em: 12 jan. 2021.

GALVÃO JUNIOR, A. C.; TUROLLA, F. A.; PAGANINI, W. S. Viabilidade da regulação subnacional dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário sob a Lei 11.445/2007. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 134-143, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Aglomerados subnormais*. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/tipologias-do-territorio/15788-aglomerados-subnormais.html> Acesso em: 24 fev. 2021.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2007: *Impacts, adaptation, and vulnerability: contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel*. Cambridge, UK, 2007.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. 2014 - *Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva. 2014.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. *Summary for Policymakers: Global Warming of 1.5°C*. Geneva, Switzerland, 2018.

JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; LEAO, R. S. Crise hídrica na macrometrópole paulista e respostas da sociedade civil. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.29, n.84, p.27-42, ago. 2015b.
<https://doi.org/10.1590/S0103-40142015000200003>

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 83-96, 2008.
<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200006>.

MARENGO, J. A. et al. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. *Revista USP*, São Paulo, n. 106, p. 31-44, 2015.

MARENGO, J. A. Medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas Câmara dos Deputados, Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. In: *Desastres naturais, vulnerabilidade e adaptação no Brasil: INCT para Mudanças Climáticas Fase 2 [...]*. Brasília: Cemanden, 2019. 10 p. Tema: Medidas de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas, 2019.

MELO, A.J.M.; GALVÃO JUNIOR, A.C. Regulação e universalização da prestação dos serviços de abastecimento de água. *Paranoá*, Brasília, n. 10, p. 49-58, 2013.

NOBRE, C. A.; YOUNG, A. F. (Eds.) Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. *Relatório Final*. São José dos Campos: INPE; UNICAMP, 2011.

NORONHA, S. Captação de esgoto em tempo seco para sair da inércia. *Casa Fluminense*. 14 jun. 2016. Disponível em: <https://casafluminense.org.br/captacao-de-esgoto-em-tempo-seco-para-sair-da-inercia/> Acesso em: 18 jul. 2021.

OATES, N. et al. *Adaptation to climate change in water, sanitation, and hygiene: Assessing risks, appraising options in Africa*. London: *Overseas Development Institute*. 2014. Disponível em: <https://odi.org/en/publications/adaptation-to-climate-change-in-water-sanitation-and-hygiene-assessing-risks-appraising-options-in-africa/> Acesso em: 7 fev. 2020.

OBERMAIER, M. et al. A abordagem brasileira sobre vulnerabilidades em áreas urbanas: uma análise crítica. In: *Anais do IV SIC*, João Pessoa, 2011.

PAIVA, M. A. de; BRACARENSE, D. C.; SOUSA, W. da S. V. de. Avaliação do impacto da água de chuva na vazão afluyente em uma estação de tratamento de esgoto da cidade de Palmas (TO). *Encontro Técnico AESABESP – 29º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente*. São Paulo, 2018.

PBMC - PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. PBMC, 2014: Base científica das mudanças climáticas. *Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas*. AMBRIZZI, T., ARAUJO, M. (Eds.). COPPE. Rio de Janeiro, 464 pp.

PBMC - PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. PBMC, 2016: Mudanças climáticas e cidades. *Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. RIBEIRO, S.K., SANTOS, A.S. (Eds.). PBMC; COPPE. Rio de Janeiro, 116p.

PEREIRA, R. G. de M. *Proposta metodológica para avaliação da gestão municipal de saneamento básico*. 2019. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2019.

PINHO, A. et al. *Gestão e controle de perdas de águas*. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). UNIFAAT, Centro Universitário Engenharia Civil, Atibaia, 2018.

RANGER, N. *Topic guide: adaptation - decision-making under uncertainty*. Evidence on Demand. London, 2013, 86 pp. http://dx.doi.org/10.12774/eod_tg02.june2013.ranger

REPUBLIC OF SOUTH AFRICA. *National Sanitation Policy 2016*. <https://www.datocms-assets.com/7245/1574863462-national-sanitation-policy-2016.pdf> Acesso em: 22 jul. 2020.

RIBEIRO, L. C. L. J.; ANDRADE, J. G. P.; ZAMBON, A. G. Cultivo de espécies hortícolas para a segurança alimentar e nutricional de famílias assentadas em Terenos/MS. *Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais*, Aracaju, v.8, n.2, p. 155-166, 2017.

RODRIGUES FILHO, S. et al. O clima em transe: políticas de mitigação e adaptação no Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, v. 19, p. 74-90, 2016.

ROSENZWEIG, C., W. et al. (Eds.) *Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

SABESP - COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Estratégias resilientes*. Um plano de adaptação às variações climáticas na gestão de recursos hídricos para o abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo. 2020. Disponível em: http://www.sabesp.com.br/estrategias_resilientes/ Acesso em: 24 fev. 2021.

SIEGEL, S. *Faça-se a água: a solução de Israel para um mundo com sede de água = Let there be water: Israel's solutions for water-starved world*. São Paulo: EDUC, 2017.

SHI, J. et al. Knowledge as a driver of public perceptions about climate change reassessed. *Nature Climate Change*, 6, p. 759-762, 2016.

SILVEIRA, R. B. ; HELLER, L. ; REZENDE, S. Identificando correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab). *Revista Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 601-622, Junho, 2013.
<https://doi.org/10.1590/S0034-76122013000300004>

SMITH, H. C. *Accessing Water and Sanitation Services in a Changing Environment: Insights into Vulnerability in Peri-Urban Bangalore*. Dissertation. University of East Anglia, Norwich, UK. 2015. 85 p.

TRATA BRASIL. Pesquisa saneamento básico em áreas irregulares - *Relatório Brasil*. 2016. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/areas-irregulares/volume2/relatorio-completo-areas-irregulares.pdf> Acesso em: 15 out. 2020.

TRATA BRASIL. *Demanda futura por água tratada nas cidades brasileiras 2017 a 2040*. 2020. Disponível em:

<http://www.tratabrasil.org.br/estudos/estudos-itb/itb/demanda-futura-por-agua-tratada-nas-cidades-brasileiras-2017-a-2040> Acesso em: 18 jul. 2021.

YANG, J., ZHU, X., Adapting urban water utilities to climate uncertainties: a case study of Wuhan, PRC. *Procedia Engineering*, v.198, pp.496-510. 2017.

2 Adaptação em nível local aos efeitos das mudanças climáticas

Eduardo Alves Neder
Gabriela Marques Di Giulio
Arlindo Philippi Jr

INTRODUÇÃO

A ocorrência cada vez mais constante de eventos climáticos extremos como enchentes, secas prolongadas, ondas de calor, tufões e tornados, é observada em diversas partes do planeta. A publicação do Relatório Especial sobre Gestão dos Riscos de Eventos Extremos e Desastres para o Avanço da Adaptação às Mudanças Climáticas pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) no ano de 2012 teve um importante papel ao reforçar as ligações entre o aumento da frequência, intensidade, distribuição espacial, duração e temporalidade desses eventos com as mudanças climáticas (FIELD et al., 2012).

Mesmo com a existência de movimentos de negacionistas do aquecimento global, motivados por convicção ou por conveniência, a agenda climática está cada vez mais presente na pauta dos governos nacionais. As atividades humanas já causaram o aumento de aproximadamente 1°C na temperatura global frente às médias observadas no período pré-industrial e, se esse ritmo de aumento for mantido, o aquecimento da terra deverá atingir o nível de 1,5°C entre os anos de 2030 e 2052 (IPCC, 2018).

O Acordo de Paris, que passou a vigorar em 2016, tem como meta restringir a ampliação da temperatura global abaixo dos 2° C, tentando limitar esse aumento a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais.

Ainda que as previsões indiquem que os efeitos do aumento da temperatura global em 1,5°C serão menos catastróficos do que em temperaturas maiores, essa ampliação ocasionará impactos como a ocorrência de precipitações extremas, a ampliação da frequência e intensidade de dias e noites quentes e até a ampliação de eventos de secas e déficits de precipitação em algumas regiões (IPCC, 2018).

Pesquisadores confirmam que as atividades antrópicas têm alterado o clima do planeta de maneira a ampliar os riscos em cidades. Os efeitos sobre os centros urbanos deverão ser mais devastadores, apresentando especial correlação com a produção de ilhas de calor, redução da qualidade do ar e a aceleração do escoamento superficial das águas pluviais (HOEGH-GULDBERG et al., 2018; MONZONI et al., 2009; NOBRE; YOUNG, 2011; PACHAURI; MEYER, 2014; RIBEIRO; SANTOS, 2016; ROSENZWEIG et al., 2015). Segundo a Nova Agenda Urbana do Habitat III, a forma que as cidades são planejadas e geridas tem causado impactos diretos sobre a sua sustentabilidade e resiliência, e as suas características podem torná-las, e por consequência, seus habitantes, mais vulneráveis aos impactos adversos das mudanças climáticas (ONU, 2016).

Dessa forma, as cidades deverão se preparar para enfrentar maior frequência de eventos climáticos extremos e situações de calamidade pública, afetando especialmente a saúde e segurança das populações que não têm acesso a serviços e infraestruturas essenciais (FIELD et al., 2014). Estas situações exigirão ações específicas dos governos locais com vistas a ampliar a capacidade de adaptação de sua população, forçando os tomadores de decisão a aplicarem medidas diretas e indiretas que reduzam a vulnerabilidade socioambiental e climática (CONINCK et al., 2018; ROSENZWEIG et al., 2015).

Nesse contexto, o presente capítulo tem o objetivo de discutir o papel dos governos municipais na adaptação aos impactos das mudanças climáticas, partindo do entendimento das correlações entre mudanças climáticas, cidades e adaptação. Para tal, foram sistematizados os principais impactos a que as cidades estarão submetidas e os fatores que têm levado os gestores públicos municipais a serem considerados uns dos mais importantes atores para o fornecimento de respostas às alterações climáticas.

O levantamento das informações que compõem este capítulo foi realizado no âmbito do Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de

São Paulo, em colaboração com os grupos de pesquisa vinculados ao Núcleo de Apoio à Pesquisa Mudanças Climáticas da Universidade de São Paulo (Incline), com os Subprojetos “Saúde – vulnerabilidades e adaptação no contexto da saúde ambiental” e “Cidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas: uma abordagem integrada e interdisciplinar para análise de ações e de capacidade adaptativa (CiAdapta)”.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS E ADAPTAÇÃO

Em outubro de 2018 os pesquisadores do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) publicaram o Relatório Especial 1.5 (SR1.5) apresentando discussões sobre os impactos do aquecimento global acima de 1,5°C previstos no Acordo de Paris (IPCC, 2018). De acordo com esse documento, já são observados impactos sobre diversos ecossistemas terrestres e oceânicos e sobre os serviços que eles fornecem à humanidade. As projeções demonstram que o nível do mar deverá continuar a elevar até o ano de 2100, mesmo se o aquecimento da terra for limitado aos 1,5°C. No caso do aquecimento atingir os 2°C, é prevista uma elevação adicional do nível do mar em 0,1 metro, o que significaria um impacto em mais 10 milhões de habitantes (caso nenhuma ação adicional de adaptação seja tomada). A perda de biodiversidade terrestre também deverá ser menor no aquecimento de 1,5°C em relação ao aquecimento de 2°C, porém, em ambos os casos, há a possibilidade de perda e até extinção de espécies (IPCC, 2018).

As mudanças climáticas já afetaram profundamente os ecossistemas, a saúde humana e a agricultura, dificultando o atendimento de algumas das metas propostas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (2000), e agora, colocam em risco o atendimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, proposta pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015. Estudos demonstram que se mantida a ampliação da temperatura global em até 1,5°C, será mais fácil atingir os ODS. Contudo, o aquecimento de 2°C ou mais reduzirá as chances de atendimentos dos objetivos de erradicação da pobreza e fome, disponibilização de água, redução de desigualdades e proteção de ecossistemas (HOEGH-GULDBERG et al., 2018).

Até o ano de 2017 a ação humana já havia causado a ampliação na temperatura global em 1°C em relação ao período pré-industrial e, se

esta média de aquecimento for mantida, a meta de 1,5°C deverá ser ultrapassada por volta de 2040 (ALLEN et al., 2018). Entretanto, como essas informações retratam uma média das temperaturas globais, muitas regiões já convivem com temperaturas acima deste limite. A Figura 1 apresenta a evolução do aquecimento observado no planeta frente à temperatura pré-industrial e as previsões para os próximos anos. No modelo proposto, para o atendimento da meta de restringir o aquecimento a 1,5°C, as reduções de emissões devem iniciar imediatamente e as emissões de CO₂ devem ser zeradas até o ano de 2055. Observa-se, porém, que mesmo com o atendimento dessas metas, por alguns períodos, as temperaturas médias globais deverão ultrapassar a faixa dos 1,5°C, ampliando a frequência e intensidade dos impactos previstos (ALLEN et al., 2018).

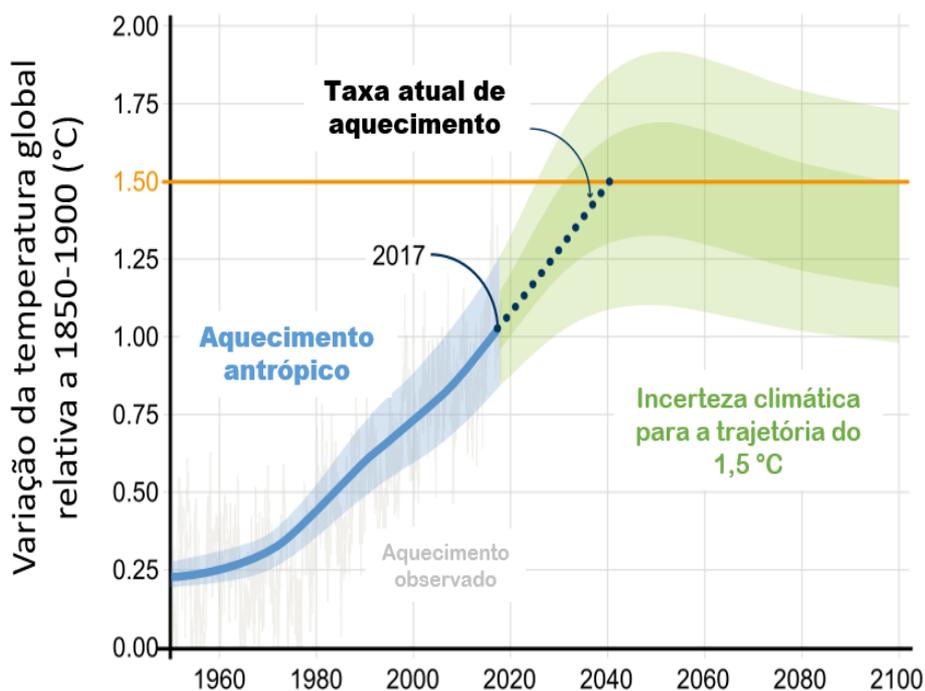


Figura 1 - Curva do aquecimento global frente ao período pré-industrial
Fonte: Traduzido de Allen et al. (2018).

Após a publicação do Relatório Especial sobre os efeitos da ampliação da temperatura global em 1,5°C, autores do SR1,5 se juntaram para elaborar um sumário para tomadores de decisão, avaliando as consequências desta ampliação da temperatura para o ambiente urbano (BAZAZ et al., 2018). Esse relatório sustenta que exceder o limite de aquecimento de 1,5°C, mesmo que temporariamente, irá levar a humanidade a um cenário de incertezas, para o qual possuímos pouco conhecimento científico e nenhuma experiência de governança ou institucional. Além disso, este aquecimento submeterá diversos sistemas naturais e humanos para além de seus limites de adaptação, sendo que os principais impactos previstos seriam o aumento de mortes e doenças, a ampliação de populações expostas a riscos climáticos e à extrema pobreza, ampliação da escassez de recursos hídricos, redução da segurança alimentar e a perda de biodiversidade (BAZAZ et al., 2018).

O ritmo dos aquecimentos e resfriamentos do planeta entre diferentes ciclos glaciares e interglaciares ocorre de maneira distinta. Enquanto o aquecimento da terra em 10°C pode ocorrer em um período de 10 mil anos, seriam necessários 30 a 50 mil anos para o resfriamento desta mesma temperatura (Petit et al., 1999, apud RODRIGUES FILHO et al., 2016). Dessa forma, mesmo com todos os esforços e comprometimento dos países em reduzir as suas emissões de gases causadores do efeito estufa e manter o aquecimento dentro das metas estabelecidas pelo Acordo de Paris, ainda sofreremos os efeitos do aquecimento que a humanidade já causou no planeta, o que exigirá a aplicação de medidas de adaptação aos efeitos das mudanças climáticas (FIELD et al., 2012; RODRIGUES FILHO et al., 2016).

Adaptação, neste sentido, é entendida como o processo de se preparar e se ajustar às condições climáticas atuais ou esperadas e seus efeitos, sejam estas condições negativas, com ajustes necessários para minimização de seus impactos, ou positivos, aproveitando as oportunidades que se apresentam (IPCC, 2014; WORLD BANK, 2011). Entretanto, no contexto das alterações climáticas, na maioria dos casos a adaptação visa reduzir a vulnerabilidade e a exposição de sistemas aos efeitos nocivos esperados (ALLEN et al., 2018).

A capacidade de sistemas, instituições e comunidades em se ajustarem frente aos danos potenciais, responderem às consequências ou aproveitarem as oportunidades é denominada de capacidade adaptativa (IPCC, 2014). A capacidade adaptativa, entretanto, é dinâmica,

uma vez que é influenciada por decisões realizadas no passado e suas relações com riscos incertos previstos para o futuro (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

Outro importante conceito da adaptação climática é a resiliência. A resiliência é a capacidade dos sistemas social, econômico e ambiental de enfrentarem um evento adverso ou uma tendência de alteração e fornecerem resposta ou se reorganizarem de modo que a sua função, identidade e estrutura original sejam mantidas, assim como as suas capacidades de adaptação, de aprendizado ou de transformação (IPCC, 2014). Tanto a resiliência como a capacidade adaptativa de um sistema podem ser construídas ou aprimoradas a partir do conhecimento dos riscos a que o sistema está submetido e do seu grau de vulnerabilidade (ANDRADE, 2017).

Por fim, vulnerabilidade é definida pela predisposição de um sistema ser afetado adversamente, estando relacionada à sensibilidade ou suscetibilidade de um meio a danos e à sua falta de capacidade em lidar com as alterações ou de se adaptar (IPCC, 2014). A vulnerabilidade é afetada ainda pela exposição de um sistema ou comunidade a eventos adversos. Assim, uma ampliação da exposição ou da sensibilidade a eventos adversos, ou a redução da capacidade de adaptação de um sistema, resultarão na ampliação de sua vulnerabilidade (IPCC, 2007).

As estratégias de adaptação podem integrar aquelas que endossam a adoção de medidas que visem à redução da vulnerabilidade de um sistema e as que permeiam a adoção de medidas incrementais ou transformacionais (CONINCK et al., 2018; FIELD et al., 2014). A adaptação deve ter como foco principal a redução da vulnerabilidade e da exposição das pessoas às mudanças climáticas previstas, levando em consideração as conexões entre as características socioeconômicas locais, a busca pelo desenvolvimento sustentável e os efeitos das mudanças climáticas (FIELD et al., 2014). A partir disso, podem ser aplicadas medidas adaptativas incrementais que visam ajustar as atividades realizadas atualmente para uma nova realidade, sem alterar, porém, as suas estruturas de funcionamento. Podem também ser aplicadas medidas transformacionais, as quais são marcadas por uma alteração profunda e de longo prazo na sociedade, influenciando o seu desenvolvimento e causando mudanças significativas em suas estruturas e funções (BAZAZ et al., 2018; CONINCK et al., 2018).

Estudos demonstram que as medidas incrementais não deverão ser suficientes para reduzir os impactos das mudanças climáticas em algumas regiões, sendo necessária a implantação de medidas transformacionais, como por exemplo a alteração das vocações econômicas de comunidades (CONINCK et al., 2018). Como a adoção dessas medidas depende das características de cada região, a adaptação transformacional não será necessária em todas as localidades. Por outro lado, para os casos onde a sua implantação for necessária, a viabilização ainda deverá superar diversas barreiras, entre elas as financeiras, relacionadas aos custos envolvidos em sua implementação (BAZAZ et al., 2018).

Frente aos desafios causados pelas mudanças climáticas para as cidades, duas abordagens de adaptação se destacam: a Abordagem Transversal (*Mainstreaming Approach*) e a Abordagem Dedicada (*Dedicated Approach*) (UITTENBROEK et al., 2014). A Abordagem Transversal é um comprometimento político indireto, mas mais pragmático, para a ampliação da capacidade adaptativa de um município. Neste caso, a adaptação climática seria integrada a políticas e instrumentos existentes, mantendo as rotinas e estruturas administrativas inalteradas. Ainda que a falta de ferramentas e estruturas específicas possa dificultar algumas respostas, essa perspectiva é mais prática, permitindo a atuação do poder municipal frente aos efeitos das mudanças climáticas por meio da definição de sinergias entre as ações que já seriam realizadas, com medidas de adaptação, sem a alocação explícita de recursos para estes fins. Em contraponto, a Abordagem Dedicada se baseia no comprometimento político explícito com o tema, possibilitando outras oportunidades como pressões políticas e o suporte de estruturas organizacionais específicas. Podendo, porém, enfrentar dificuldades para a implantação, uma vez que elas não são entendidas como prioritárias pela sociedade (UITTENBROEK et al., 2014).

O consenso de que os efeitos das alterações climáticas serão mais prejudiciais para populações mais pobres residentes de centros urbanos, moradores de assentamentos precários e outros grupos vulneráveis (FIELD et al., 2014; HOEGH-GULDBERG et al., 2018; WORLD BANK, 2011) ajuda a entender que, além da aplicação de medidas específicas e estruturais para a ampliação da capacidade adaptativa em uma certa região, qualquer melhoria nas condições de vida dessas populações também resultará em ampliação de sua capacidade de lidar com os efeitos das alterações climáticas. Essas diferentes opções de atuação para a

ampliação da capacidade adaptativa são chamadas de capacidades diferenciadas, sendo compostas pelas capacidades específicas e genéricas (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

A capacidade específica envolve medidas que têm como objetivo a antecipação, identificação e resposta aos riscos a que uma comunidade ou região está submetida. A ampliação desta capacidade pode ser obtida com a implementação de ações governamentais, privadas ou realizadas pelo terceiro setor, que atuem diretamente na mitigação dos impactos climáticos. São exemplos de medidas relacionadas à capacidade específica a implantação de sistemas de alerta, planos de evacuação e a construção de infraestruturas adequadas às características climáticas previstas. Já a capacidade genérica é definida pelos fatores sociais, econômicos e políticos que ampliam ou reduzem a vulnerabilidade de uma determinada população. Nesse sentido, mesmo que nenhuma ação específica seja tomada para reduzir os impactos das mudanças climáticas, a simples melhoria das condições de vida dessa população, como a redução da desigualdade, acesso a sistemas de saúde, melhoria dos níveis de educação, etc. ampliará a sua capacidade de adaptação (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

Ainda que a capacidade genérica seja a base para o sucesso da ampliação da resiliência de uma população, a sua atuação é limitada, só podendo alavancar a capacidade adaptativa até determinado ponto. Por outro lado, é menos eficaz a aplicação de medidas para ampliação da capacidade adaptativa de um sistema sem que sejam enfrentados os fatores que ampliam a sua vulnerabilidade. Dessa forma, essas duas dimensões da capacidade adaptativa devem ser aplicadas de maneira clara, simultânea e integrada para que a adaptação sustentável possa ser alcançada (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

Essa perspectiva sobre capacidades de adaptação também apresenta correlações com as abordagens dedicada e transversal de adaptação. Se por um lado a aplicação da abordagem dedicada deverá ampliar a capacidade específica de uma população ou um sistema, a abordagem transversal tem tanto o potencial de influenciar a capacidade específica como a capacidade genérica para o enfrentamento e resposta aos estressores, dependendo de como as medidas adaptativas são consideradas pelos instrumentos de gestão municipal.

ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA EM ÂMBITO LOCAL

A principal conexão entre mudanças climáticas e cidades está relacionada à característica mundial de uma concentração cada vez maior de pessoas em centros urbanos, resultando em um grande desafio para os governos locais que deverão pautar as suas políticas públicas de modo a minimizar os impactos dos eventos extremos. As condições de vulnerabilidade, por certo desigualmente distribuídas, sentidas por grupos sociais como resultado “da subtração de suas condições de resistência à imposição de agravos, exprime o fato de o Estado deixar de assegurar proteção igual para todos os seus cidadãos. Sob esta ótica, os conflitos ambientais urbanos, ao serem agravados pelas mudanças climáticas, podem ser entendidos como indicadores de insustentabilidade das cidades” (ACSELRAD, 2019).

A população mundial residente em áreas urbanas deverá passar de 54% em 2014 para 66% até a metade deste século (ONU, 2014), e no Brasil, tal situação é ainda mais complexa, uma vez que, conforme o censo demográfico de 2010 a população urbana brasileira já atingia 84% (IBGE, 2010).

Os centros urbanos terão uma ampliação de 70 milhões de habitantes por ano até 2050, sendo que a maioria dessas pessoas residirá em cidades pequenas e médias de países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (CONINCK et al., 2018). O reflexo disso na ocupação do solo é ainda mais preocupante, uma vez que, em média, a expansão das áreas ocupadas crescem o dobro da taxa de crescimento populacional nos centros urbanos (BAZAZ et al., 2018), exigindo políticas imediatas para restringir o espraiamento das manchas urbanas.

Além dos centros urbanos serem um dos principais responsáveis pela emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE), o que é intensificado em grandes ou megacidades¹, é nesses ambientes que os efeitos das mudanças climáticas serão mais devastadores, influenciando diretamente a vida e saúde de bilhões de pessoas ao redor do mundo (MONZON; FELDMANN; BIDERMAN, 2009; NOBRE; YOUNG, 2011; RIBEIRO; SANTOS, 2016).

¹ A Organização das Nações Unidas (ONU) considera megacidades aquelas habitadas por mais de 10 (dez) milhões de habitantes (ONU, 2014).

Estudos mostram que essa grande concentração populacional em áreas urbanas e o aumento da frequência de eventos extremos deverão resultar na ampliação de enfermidades como cólera e outras doenças diarreicas relacionadas com a quantidade e qualidade da água; da mortalidade e de doenças cardiovasculares relacionadas ao calor; da morbimortalidade e traumatismos decorrentes de desastres de origem natural; da desnutrição e subnutrição devido às secas; além de transtornos psicossociais, doenças cardiorrespiratórias, dermatoses e a variação na distribuição espacial e temporal de vetores como dengue, febre amarela, malária, leishmaniose, etc. (BRASIL, 2013; IPCC, 2007; OMS, 2008). O relatório de 2018 da Lancet Countdown sobre saúde e mudanças climáticas afirma que há uma tendência de ampliação de situações já observadas em muitos municípios, como por exemplo, as alterações na ocorrência de ondas de calor e de doenças disseminadas por vetores, e os impactos na capacidade de trabalho e na segurança alimentar, podendo atingir níveis de risco inaceitáveis para a saúde da população. Além disso, o Lancet Countdown 2018 afirma que o baixo ritmo das reduções de emissões e da ampliação da capacidade adaptativa são uma ameaça tanto para a qualidade de vida da população como para a viabilidade dos sistemas nacionais de saúde (AMANN et al., 2018).

É a partir desse cenário que é cada vez mais urgente que governos regionais e locais se estruturarem para a criação de cidades inteligentes, verdes, resilientes, saudáveis, sustentáveis e adaptadas a esta nova realidade, planejando o seu desenvolvimento de maneira consistente com os impactos previstos pela elevação mínima de temperatura em 1,5°C (CONINCK et al., 2018). Por serem sistemas dinâmicos, as cidades deverão responder a impactos específicos às suas características locais. Para tal, os governantes precisam compreender as exposições à que as cidades estão submetidas e suas principais sensibilidades, capacitar o corpo técnico municipal, desenvolver políticas públicas e investir em ações que realmente reduzam a sua vulnerabilidade (WORLD BANK, 2011).

Na maioria dos casos, um aquecimento de 2°C irá causar maiores riscos em áreas urbanas, impacto que será sentido especialmente pelos mais pobres, por aqueles com maior sensibilidade à elevação do nível do mar ou pelos afetados por eventos localizados de estiagem (HOEGH-GULDBERG et al., 2018). Dessa forma, os governos locais deverão atuar também na mitigação, através da adoção de medidas que

reduzam as suas emissões de gases de efeito estufa (HOEGH-GULDBERG et al., 2018).

Assim como nas cidades, as áreas rurais e agrícolas também deverão lidar com os riscos relacionados à mudança do clima. São previstos impactos na disponibilidade de água, na segurança alimentar e no desenvolvimento dos cultivos, forçando diversas regiões do mundo a alterar a localização e espécies cultivadas (FIELD et al., 2014). Com a ajuda dos governos locais, as produções agrícolas e outras técnicas extrativistas deverão ser fortalecidas, tornando-se mais resilientes (ALLEN et al., 2018). Nesses locais, os impactos sobre o bem-estar das populações rurais mais pobres também deverão ser maiores. Esta situação é agravada pelo fato de que no meio rural a maioria das famílias pobres possuem maior dependência dos recursos naturais para a sobrevivência, ampliando a sua sensibilidade aos impactos das mudanças do clima (LEMOS et al., 2016), devendo afetar principalmente famílias lideradas por mulheres e famílias com pouco acesso à terra, tecnologias modernas, infraestruturas e educação (FIELD et al., 2014), setores que deverão receber especial atenção dos governos locais.

Os problemas associados à água e ondas de calor afetarão os municípios como um todo, porém a expressão desses riscos e impactos no território está intimamente relacionada com os padrões espaciais de vulnerabilidade e de desigualdade social. Portanto, exigindo um nexo direto entre adaptação às mudanças climáticas, planejamento do uso do solo urbano e gestão de riscos (KRELLENBERG et al., 2014).

O relatório para tomadores de decisão de 2014 do IPCC sobre impactos, adaptação e vulnerabilidade reconhece que as cidades deverão se preparar para enfrentar maior frequência de eventos como chuvas extremas, deslizamentos de terra, inundações, poluição do ar, trombas d'água, aumento da temperatura, secas prolongadas, elevação do nível do mar e ressacas, o que exigirá o aumento da resiliência das cidades (FIELD et al., 2014).

Os longos períodos de estiagem poderão afetar a disponibilização de água e energia, causando impactos no funcionamento e na economia dos municípios. Essas situações poderão resultar, por exemplo, no desabastecimento de água em residências e nos setores agrícola, comercial e industrial, a piora na situação do trânsito e no funcionamento de transportes coletivos sobre trilhos, a paralisação de serviços de *internet* e telefonia, a ampliação da sensação de insegurança por falhas na iluminação urbana, entre outros (RIBEIRO; SANTOS, 2016).

Como 40% da população mundial vive a até 60km de distância dos oceanos, é importante levar em consideração ainda os impactos relacionados à ampliação do nível do mar, tempestades e inundações. Essas áreas demandam planejamento estratégico para lidar com os riscos e minimizar os impactos ocasionados pelos eventos extremos como inundações costeiras, enchentes, alagamentos, movimentações de massa e erosão costeira (PBMC, 2016). Mesmo se o aquecimento global se mantiver em 1,5°C, os impactos do aumento do nível do mar ainda poderão atingir, ao redor do mundo, 136 cidades portuárias com mais de um milhão de habitantes (HOEGH-GULDBERG et al., 2018).

Os eventos de chuvas extremas e a elevação do nível do mar em um contexto de intensa impermeabilização, ocupação desordenada do solo, má gestão dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos, além de infraestruturas subdimensionadas ou com manutenção ineficiente, causarão diversos impactos no funcionamento das cidades e na saúde da população. Isso se dará principalmente pela ampliação e intensificação de eventos que já ocorrem em grande parte das cidades como deslizamentos, desabamentos, inundações e alagamentos, e os problemas a eles relacionados (RIBEIRO; SANTOS, 2016).

Como os efeitos das mudanças climáticas não atingirão a população mundial de maneira uniforme, causando maiores impactos para as populações mais pobres que residem em centros urbanos, moradores de assentamentos precários e outros grupos vulneráveis como mulheres, crianças, idosos e pessoas com deficiências (FIELD et al., 2014; HOEGH-GULDBERG et al., 2018; WORLD BANK, 2011), os gestores municipais deverão atuar de modo a reduzir o déficit de serviços básicos, melhorar os projetos habitacionais e construir infraestruturas que reduzam efetivamente a vulnerabilidade e exposição da população em áreas urbanas (FIELD et al., 2014).

Como 40% da população mundial vive a até 60km de distância dos oceanos, é importante levar em consideração ainda os impactos relacionados à ampliação do nível do mar, tempestades e inundações. Essas áreas demandam planejamento estratégico para lidar com os riscos e minimizar os impactos ocasionados pelos eventos extremos como inundações costeiras, enchentes, alagamentos, movimentações de massa e erosão costeira (PBMC, 2016). Mesmo se o aquecimento global se mantiver em 1,5°C, os impactos do aumento do nível do mar ainda poderão atingir, ao redor do mundo, 136 cidades portuárias com mais de um milhão de habitantes (HOEGH-GULDBERG et al., 2018).

Os eventos de chuvas extremas e a elevação do nível do mar em um contexto de intensa impermeabilização, ocupação desordenada do solo, má gestão dos efluentes líquidos e dos resíduos sólidos, além de infraestruturas subdimensionadas ou com manutenção ineficiente, causarão diversos impactos no funcionamento das cidades e na saúde da população. Isso se dará principalmente pela ampliação e intensificação de eventos que já ocorrem em grande parte das cidades como deslizamentos, desabamentos, inundações e alagamentos, e os problemas a eles relacionados (RIBEIRO; SANTOS, 2016).

Como os efeitos das mudanças climáticas não atingirão a população mundial de maneira uniforme, causando maiores impactos para as populações mais pobres que residem em centros urbanos, moradores de assentamentos precários e outros grupos vulneráveis como mulheres, crianças, idosos e pessoas com deficiências (FIELD et al., 2014; HOEGH-GULDBERG et al., 2018; WORLD BANK, 2011) os gestores municipais podem atuar de modo a reduzir o déficit de serviços básicos, melhorar os projetos habitacionais e construir infraestruturas que reduzam efetivamente a vulnerabilidade e exposição da população em áreas urbanas (FIELD et al., 2014).

PLANEJAMENTO URBANO E POLÍTICAS PÚBLICAS ADAPTATIVAS

Os centros urbanos possuem características que podem torná-los, e seus habitantes, vulneráveis aos impactos adversos das mudanças climáticas. Além disso, a forma que as cidades são planejadas e geridas causam impactos diretos sobre a sua sustentabilidade e resiliência, podendo inclusive ultrapassar os limites administrativos do município. Dessa forma, se faz necessário incluir a adaptação e mitigação das mudanças climáticas no processo de planejamento das cidades (ONU, 2016).

O processo de planejamento urbano pode ser utilizado para criar inovações tecnológicas e sociais que promovam a adaptação climática, além de se tratar de um instrumento que usualmente abrange múltiplos objetivos, podendo resultar em novas correlações sobre o tema (UITTENBROEK, JANSSEN-JANSEN; RUNHAAR, 2013). Nesse sentido, o planejamento urbano e o desenho das cidades possuem papel primordial para a resposta global às mudanças climáticas.

No ano de 2017, dentre os 5.570 municípios brasileiros, somente 51 possuíam iniciativas climáticas (MARGULIS, 2017) e, seguindo um padrão global onde a adaptação ainda é tratada como secundária (RODRIGUES FILHO et al., 2016), as principais ações desses municípios também focavam majoritariamente a temática da mitigação das emissões dos gases de efeito estufa.

Essa situação se torna ainda mais complicada em municípios com menores índices populacionais, os quais deverão enfrentar maiores desafios para a inserção da questão climática em sua agenda de prioridades. Isso ocorre porque, em geral, estes municípios apresentam dificuldades técnicas, financeiras e institucionais, além de uma disputa com as demandas sociais prioritárias, como políticas de saúde, segurança e educação (MARGULIS, 2017).

Dada as dificuldades verificadas pelos municípios brasileiros no planejamento de sua adaptação por meio de instrumentos especificamente elaborados para este fim, o Plano Diretor surge como uma opção para a ampliação da capacidade adaptativa dos municípios. Esse plano caracteriza-se como instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana cuja elaboração é obrigatória para municípios com mais de 20 mil habitantes, regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, ou ainda para municípios que apresentem em seu território áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos ou inundações de grandes proporções (BRASIL, 2001).

O Plano Nacional de Adaptação (BRASIL, 2016), aprovado em 2016, especifica, em suas diretrizes, que a adaptação às mudanças do clima seja considerada no aperfeiçoamento de modelos de planejamento urbano das cidades brasileiras. Considerando que o planejamento urbano pode ser utilizado para a criação de inovações tecnológicas e sociais que promovam a adaptação climática, além de se tratar de um instrumento que usualmente aborda múltiplas temáticas (UITTENBROEK, JANSSEN-JANSEN; RUNHAAR, 2013), com práticas consolidadas e procedimentos familiares aos agentes públicos (MARTINS; FERREIRA, 2010); endossamos que o Plano Diretor é uma excelente opção para a promoção e disseminação da adaptação climática no contexto brasileiro, promovendo a ampliação da capacidade adaptativa municipal por meio de abordagem transversal.

Entretanto, a estratégia de ampliação da capacidade adaptativa dos municípios por meio deste instrumento de desenvolvimento ur-

bano e de outras políticas a ele relacionadas, deverá levar em consideração como os planos diretores incorporam as questões ambientais, e em especial a questão climática. No artigo "*Climate change adaptation in the urban planning and design research: missing links and research agenda*", Dhar e Khirfan (2016) analisaram 157 artigos publicados entre 2000 a 2013, avaliando como o planejamento urbano tratou a questão da adaptação às mudanças do clima. Os autores concluíram que a falta de interdisciplinaridade, ausência de transferência de conhecimento, conflito de escalas e escassez de métodos de pesquisa são entraves na conexão entre adaptação climática e planejamento urbano. Afirmam ainda que, embora os estudiosos das temáticas de planejamento e desenho urbano estejam cada vez mais conscientes das questões da adaptação às mudanças climáticas, é necessária maior integração dessa temática, dado que os desafios trazidos pelas mudanças do clima no ambiente urbano são multidimensionais, multidisciplinares e multiescalares (DHAR; KHIRFAN, 2016).

Há ainda que se considerar retrocessos provocados pela elaboração de planos diretores contendo diretrizes urbanísticas potencialmente geradoras de impactos ambientais não mitigados ou mesmo indesejáveis e, portanto, incompatíveis com a sustentabilidade ambiental. Ao não promover avaliações de capacidade de suporte e das infraestruturas instaladas ante transformações urbanas propostas, o comportamento das administrações coloca em sério risco a já precária situação em face da insuficiência dos sistemas de infraestrutura instalados (MAGLIO; PHILIPPI JR., 2019).

Já no final da década de 1990, Philippi Jr e colaboradores defendiam a impossibilidade da elaboração de novos Planos Diretores sem a articulação entre temas urbanos e o meio ambiente, dado que os problemas ambientais já se concentravam, em sua grande maioria, nas cidades. Os autores também ressaltavam a necessidade de participação pública em todas as fases do processo de desenvolvimento dos planos diretores, de modo a compreender de maneira mais profunda as características e demandas consideradas como prioritárias pelos habitantes de cada localidade do município (PHILIPPI JR et al., 1999).

Ainda em 1961, Jane Jacobs (JACOBS, 2011) lançava o livro *Morte e Vida de Grandes Cidades Americanas*, questionando os preceitos do planejamento urbano que, em grande medida, podem ser verificados até os dias atuais. Nele, a autora defendia que as cidades deveriam ter uma diversidade de uso mais complexa e densa, de modo a

propiciar uma base para a sua sustentação econômica e social. Além disso, Jacobs atribuiu parte da “erosão” das cidades ao planejamento direcionado aos automóveis, transformando as ruas em espaços sem vida, pouco atrativos e inseguros para as pessoas (JACOBS, 2011). Esta mesma visão foi apresentada por Jan Gehl em seu livro *Cidades para Pessoas*. Para o autor, o ponto de partida do planejamento urbano deve estar centrado na dimensão humana, buscando a criação ou transformação das cidades em ambientes seguros, sustentáveis, saudáveis e vivos, onde diversificados grupos de pessoas se sintam atraídos a usufruí-los (GEHL, 2013).

Para entender como os municípios estão abordando a questão da sustentabilidade ambiental e a adaptação climática em seu planejamento, realizou-se um levantamento de trabalhos científicos, instrumentos legais e relatórios técnicos que relacionam o planejamento urbano com ações de adaptação. O conjunto de documentos analisados apresenta estudos teóricos e experiências práticas do que vem sendo discutido a respeito do planejamento voltado à ampliação da resiliência urbana aos efeitos das mudanças climáticas.

As principais medidas para a ampliação da resiliência das cidades apresentadas por cada um dos estudos analisados foram sistematizadas no Quadro . Seguindo a ideia de setorização presente na maioria dos governos municipais, as medidas foram divididas nas temáticas Habitação e Planejamento Urbano, Mobilidade, Produção de Alimentos, Gestão Ambiental e Resposta aos Impactos Climáticos. As quatro primeiras temáticas são relacionadas às capacidades genéricas dos municípios para ampliar o seu potencial de adaptação, podendo ser aplicadas por meio de instrumentos e estruturas já existentes em muitos municípios. Por outro lado, a temática de Resposta aos Impactos Climáticos apresenta medidas relacionadas a proposições e intervenções mais ajustadas à capacidade específica do município, ou seja, uma atuação direta na minimização dos impactos dos eventos climáticos.

O conjunto de medidas de adaptação sintetizado no Quadro 1 não tem como propósito esgotar as opções que poderiam ser adotadas por tomadores de decisão. A aplicação ou não destas medidas deve ser precedida de uma avaliação e compreensão, por parte dos governos locais, das suas características e vulnerabilidades, além da avaliação da relação custo-benefício de cada ação.

Quadro 1 - Medidas para a ampliação da resiliência em âmbito local

Temáticas	Medidas de Adaptação	Referências
Habitação e Planejamento Urbano	<ul style="list-style-type: none"> - Restringir construções a uma cota de 3 metros em relação do nível do mar - Desenvolver planos para a retirada das construções e populações de áreas de risco e a criação de novos assentamentos - Restringir o espraiamento urbano - Reduzir a velocidade do escoamento das chuvas - Alterar o código da construção civil (Ampliar áreas verdes, aprimorar a drenagem, implantar pavimentos permeáveis, reduzir do consumo de água potável, ampliar o reuso e reduzir a quantidade e melhor a qualidade das águas descartadas no ambiente) 	<p>(CHU; ANGUELOVSKI; ROBERTS, 2017; RIBEIRO; LONDRES, 2017; SANTOS, 2016; UITTENBROEK et al., 2013; WAMSLER; LUEDERITZ; BRINK, 2014)</p>
Mobilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar a instalação de infraestruturas de transporte em áreas de risco - Utilizar materiais e padrões de design mais resilientes - Realizar a manutenção regular de infraestruturas - Planejar cidades compactas e reduzir os deslocamentos diários - Construir quadras menores e ampliar o sombreamento das vias - Priorizar os transportes não motorizados e o transporte público - Priorizar o desenvolvimento das cidades junto a eixos de transporte coletivo - Não incentivar o uso de transportes motorizados individuais 	<p>(CHU; ANGUELOVSKI; ROBERTS, 2017; EVERS et al., 2018; EICHHORST, 2009; JACOBS, 2011; GEHL, 2013)</p>
Produção de Alimento	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar o espraiamento urbano possibilitando a produção de alimentos próximo às cidades - Incentivar as agriculturas urbana e periurbana - Atrair polinizadores - Incentivar a implantação de telhados verdes e hortas urbanas - Adotar técnicas alternativas de cultivo 	<p>(ANGUELOVSKI; ROBERTS, 2017; CARVALHO et al., 2014; CHU; LONDRES, 2017)</p>

(continua...)

Temáticas	Medidas de Adaptação	Referências
		(... continuação)
Gestão Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Proteger mananciais - Descentralizar a produção/armazenamento de águas - Implantar praças alagáveis e ampliar áreas permeáveis - Redimensionar os canais e sistemas de drenagem - Criar florestas urbanas e infraestruturas verdes - Ampliar a arborização urbana - Proteger ecossistemas com a criação de cinturões verdes - Capacitar técnicos municipais sobre Adaptação - Baseada em Ecossistemas 	(ANDRADE; BLUMENSCHEN, 2013; CARVALHO et al., 2014; WAMSLER; LUEDERITZ; BRINK, 2014; MORACI et al., 2018)
Resposta aos Impactos Climáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Restringir o desenvolvimento em áreas propensas a inundações e deslizamentos - Melhorar os sistemas de drenagem - Instalar barragens e piscinões - Construir novas relações sociais, econômicas e ambientais que resistam aos estresses ambientais - Elaborar Planos Municipais de Redução de Riscos - PMRR - Elaborar Cartas Geotécnicas de Aptidão à Urbanização - Considerar as fragilidades e potencialidades do território - Proibir construções em áreas alagáveis - Manejar áreas sujeitas à processos de deslizamento de terra 	(BRASIL, 2012; UITTENBROEK et al., 2013; MIRANDOLA; NOGUEIRA; MACEDO, 2015; RIBEIRO; SANTOS, 2016; CHU; ANGUELOVSKI; ROBERTS, 2017; LONDRES, 2017; NOGUEIRA; CANIL, 2017; MORACI et al., 2018)

Fonte: Neder (2019)

Outro entrave para a aplicação das medidas indicadas para a realidade local é a sensibilização dos tomadores de decisão que não entendem a questão climática como um tema prioritário na agenda municipal. Além disso, mesmo para municípios que entendam a adaptação climática como necessária, ainda existem dificuldades técnicas e financeiras para a elaboração de instrumentos específicos para lidar com os impactos das mudanças climáticas, como estratégias ou planos de adaptação (MARGULIS, 2017).

É contexto que defendemos que os municípios iniciem a aplicação de medidas de adaptação transversalmente a partir de outros instrumentos, políticas e processos, viabilizando ganhos simultâneos entre diferentes setores municipais, ao mesmo tempo que influenciam a redução de sua vulnerabilidade climática (UITTENBROEK et al., 2014). Para isso, é necessário que os municípios se municiem de alguns instrumentos considerados chave para os contextos existentes, os quais poderão ser adequados conforme os impactos a que estes municípios estão e estarão submetidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A redução da cobertura vegetal, os altos níveis de impermeabilização do solo e a ocupação de áreas com riscos de enchente e deslizamentos de terra ampliam a susceptibilidade das cidades e de seus habitantes aos impactos das mudanças climáticas. No contexto de cidades, com aumento de suas populações, há necessidade de combater precariedades e incongruências advindas de legislações incompatíveis com as demandas da sociedade por sustentabilidade, garantindo acesso público a informações e ampliando a participação da população nos processos decisórios (MAGLIO; PHILIPPI JR, 2019).

A crescente concentração populacional em áreas urbanas, o estilo de vida de seus habitantes e as desigualdades sociais que marcam os grandes centros urbanos deixam esta situação ainda mais complexa. Além das cidades serem responsáveis por grande parte da ampliação das emissões de GEE, as características da ocupação do solo urbano brasileiro ampliam o número de impactados pelos efeitos das mudanças climáticas. Com isso, os governos locais são cruciais tanto para o desenvolvimento de atividades que reduzam as emissões de GEE, como para a adoção de medidas que ampliem a capacidade de adaptação de seus habitantes, sendo necessário alterar profundamente o modo como as cidades são planejadas.

Como as cidades são sistemas dinâmicos e com peculiaridades próprias, não existem soluções simples a serem aplicadas. A primeira barreira a ser superada para a ampliação da capacidade adaptativa das cidades é a compreensão por parte dos gestores públicos de que a questão climática é importante e deve permear todas as esferas do governo

municipal, dado que as suas causas, impactos e soluções são multisetoriais. Conflitos ambientais urbanos e suas conexões com as questões climáticas podem ser ignorados ou neutralizados, ou então, reconhecidos, discutidos e politizados, podendo ser o seu tratamento na esfera política, um caminho para uma sustentabilidade urbana na perspectiva da democratização das cidades, como abordado por Acselrad (2019). É preciso também capacitar o corpo técnico municipal para o desenvolvimento de políticas públicas que reduzam a vulnerabilidade local e definir fontes de financiamento para que os projetos e ações sejam efetivamente realizados.

Considerando a realidade dos municípios brasileiros, o presente trabalho traz o entendimento de uma aplicação transversal da adaptação climática em um instrumento presente em grande parte dos municípios, o Plano Diretor. Para tal, é necessário que esse instrumento seja elaborado por uma equipe multidisciplinar e seja guiado por diretrizes voltadas à ampliação da capacidade adaptativa local. É importante ressaltar que municípios com menores índices populacionais ainda deverão superar desafios maiores, uma vez que a implementação da agenda climática acaba competindo com demandas sociais prioritárias (MARGULIS, 2017), apresentando-se como opção a busca por soluções consorciadas para um enfrentamento conjunto aos impactos das mudanças climáticas previstos para a região.

O conjunto de medidas apresentado neste capítulo se propõe a contribuir para atuação mais efetiva dos governos locais, podendo ser consideradas pelos gestores públicos em seu processo de planejamento e gestão, as quais, a partir das características de cada cidade ou região, poderão auxiliar tanto na redução da vulnerabilidade climática como na capacidade adaptativa de seus território e habitantes.

Finalmente, cumpre ressaltar a relevância da conexão dos ODS da Agenda 2030 da ONU com as questões abordadas neste capítulo, chamando-se a atenção para a importância dos ODS 1(Eradicação da pobreza), 3(Saúde e bem-estar), 4(Educação de qualidade), 6(Água potável e saneamento), 10(Redução das desigualdades), com especial destaque para ODS 11(Transformar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros resilientes e sustentáveis), e ODS 13(Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos), e sintonia com ODS 17(Parcerias e meios de implementação).

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. Conflitos ambientais, urbanos, vulnerabilidades e desigualdades. In: PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G.C. *Gestão urbana e sustentabilidade*. 2ºed. Barueri, SP: Editora Manole, 2019, 1061p.
- ALLEN, M. et al. Framing and Context. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (Eds.). *Global warming of 1.5°C*. Geneva, Switzerland, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/> Acesso em 20 jul. 2021.
- AMANN, M. et al. The 2018 report of the Countdown on health and The report of the Lancet climate shaping health of nations for centuries to come - Review. *The lancet*, p. 36, 2018. Disponível em: www.thelancet.com.
- ANDRADE, H. V. de. Mapeamento das Políticas Estaduais de Adaptação das Cidades às Mudanças Climáticas no Brasil. *Revista geográfica acadêmica*, Boa Vista, v. 11, n. 2, p. 24-49, 2017.
- ANDRADE, L. M. S. de A.; BLUMENSCHHEIN, R. N. Cidades sensíveis à água: cidades verdes ou cidades compactas , eis a questão? *Água & Sociedade - Paranoá*, Curitiba, v. 10, p. 59-76, 2013.
- BAZAZ, A. et al. *Summary For Urban Policymakers: What The Ipcc Special Report On Global Warming Of 1.5°C Means For Cities Urban Policy Makers*. IIHS, 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.24943/SCPM.2018>. Acesso em: 20 dez. 2018.
- BRASIL. Estatuto da Cidade. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências, 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm. Acesso em: 24 fev. 2018.
- BRASIL. Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012 - Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2012. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12608-10-abril-2012-612681-norma-pl.html> Acesso em: 10 nov. 2018.
- BRASIL. Plano Setorial da Saúde para Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima. Brasília, 2013.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima - Estratégia de Cidades. Brasília, 2016.

CARVALHO, J. DE L. et al. Adaptação baseada em ecossistemas: oportunidades para políticas públicas em mudanças climáticas. Curitiba, 2014.

CHU, E.; ANGUELOVSKI, I.; ROBERTS, D. Climate adaptation as strategic urbanism: assessing opportunities and uncertainties for equity and inclusive development in cities. *Cities*, Amsterdam, v. 60, n.A, p. 378–387, 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2016.10.016>.

CONINCK, H. et al. Strengthening and implementing the global response. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (Eds.) *Global warming of 1.5°C*. Geneva, Switzerland, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/> Acesso em 20 jul. 2021.

DHAR, T. K.; KHIRFAN, L. Climate change adaptation in the urban planning and design research: missing links and research agenda. *Journal of Environmental Planning and Management*, v. 60, n. 4, p. 26, 2016.

DI GIULIO, G. M.; MARTINS, A. M. B.; LEMOS, M. C. Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 30, n. 88, p. 25–41, 2016.

EICHHORST, U. *Module 5f: Adapting Urban Transport to Climate Change*. Eschborn: GMBH, 2009.

EVERS, H. et al. DOTS nos Planos Diretores: Guia para inclusão do Desenvolvimento Orientado ao Transporte Sustentável no Planejamento Urbano. São Paulo: WRI Brasil, 2018.

FIELD, C. B. et al. IPCC, 2012 - Summary for Policymakers. In: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*. New York: IPCC, 2012.

FIELD, C.B. et al. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Cambridge University Press, 2014.

GEHL, J. *Cidades para pessoas*. 2ªed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013.

HOEGH-GULDBERG, O. et al. Impacts of 1.5°C Global Warming on Natural and Human Systems. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (Eds.) *Global warming of 1.5°C*. Geneva, Switzerland, 2018. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/sr15/> Acesso em 20 jul. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability: contribution of Working Group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel. Cambridge, UK, 2007.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Climate Change 2014 - Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, 2014.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. Summary for Policymakers. In: *Global warming of 1.5°C*. Geneva, Switzerland, 2018.

JACOBS, J. *Morte e Vidas de Grandes Cidades*. 3 ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

KRELLENBERG, K. et al. *Adaptation to climate change in megacities of Latin America*. Regional Learning Network of the research project Climate Adaptation Santiago (CAS). Santiago: United Nations, 2014. 99p.

LEMONS, M. C. et al. Linking development to climate adaptation: Leveraging generic and specific capacities to reduce vulnerability to drought in NE Brazil. *Global Environmental Change*, London, v. 39, p. 170-179, 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.05.001>

LONDRES. *The London Plan 2016 - The Spatial Development Strategy For London Consolidated With Alterations Since 2011*. London, 2017.

MAGLIO, I.; PHILIPPI JR., A. Sustentabilidade ambiental e mudanças climáticas: desafio para o planejamento urbano das cidades. In: PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G.C. *Gestão urbana e sustentabilidade*. 2ªed. Barueri, SP: Editora Manole, 2019. 1061p.

MARGULIS, S. *Guia de adaptação às mudanças do clima para entes federativos*. Brasília, WWF-Brasil, 2017.

MARTINS, R. D.; FERREIRA, L. DA C. Oportunidades e barreiras para políticas locais e subnacionais de enfrentamento das mudanças climáticas em áreas urbanas: evidências de diferentes contextos. *Ambiente & sociedade*, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 223–242, 2010.

MIRANDOLA, F. A.; NOGUEIRA, F. R.; MACEDO, E. S. de. O PMRR (Plano Municipal de Redução de Riscos) como instrumento na gestão regional de riscos urbanos: o exemplo da região do ABC paulista. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 15, 2015, Bento Gonçalves. *Anais...* São Paulo: ABGE, 2015.

MONZONI, M.; FELDMANN, F.; BIDERMAN, R. *Diretrizes para formulação de políticas públicas em mudanças climáticas no Brasil*. São Paulo, OC; EAESP, 2009.

MORACI, F.; ERRIGO, M.; FAZIA, C.; BURGIO, G.; FORESTA, S. Making Less Vulnerable Cities: Resilience as a New Paradigm of Smart Planning. *Sustainability*, v. 10, n. 3, p. 755, 2018. Disponível em: <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/3/755>. Acesso em: 13 mar. 2018.

NEDER, E. A. *Potencial de adaptação dos municípios paulistas aos efeitos das mudanças climáticas: aplicação do índice de adaptação urbana no Estado de São Paulo*. 2019. Dissertação (Mestrado em Ambiente Saúde e Sustentabilidade - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo).

NOBRE, C. A.; YOUNG, A. F. (Eds.) Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. *Relatório Final*. São José dos Campos: INPE; UNICAMP, 2011.

NOGUEIRA, F. R.; CANIL, K. Cartas geotécnicas de aptidão à urbanização: instrumento de prevenção de desastres e para a gestão do uso do solo. Sessão temática 8: Técnicas e métodos para análise urbana e regional resumo, p. 1-15, 2017.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Mudança climática e saúde humana – riscos e respostas: resumo atualizado. Brasília, 2008.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision, Highlights. New York, 2014.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. UN-HABITAT III. Nova agenda urbana. Quito, 2016.

PACHAURI, R. K.; MEYER, L. Sumário do relatório do IPCC para os tomadores de decisão – Wgii Ar5 - Tradução Iniciativa Verde. São Paulo, 2014.

PBMC - PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. PBMC, 2016: *Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. MARENGO, J.A.; SCARANO, F.R. (Eds.). PBMC, COPPE - UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil. 184 p.

PHILIPPI JR, A.; MAGLIO, I. C.; COIMBRA, J. DE Á. A.; FRANCO, R. M. *Municípios e meio ambiente: perspectivas para a municipalização da gestão ambiental no Brasil*. São Paulo: ABEMA, 1999.

RIBEIRO, S. K.; SANTOS, A. S. *Mudanças Climáticas e Cidades: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. Rio de Janeiro, 2016.

RODRIGUES FILHO, S.; LINDOSO, D. P.; BURSZTYN, M.; NASCIMENTO, C. G. O clima em transe: políticas de mitigação e adaptação no Brasil. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, v. 19, n. 12, p. 74-90, 2016.

ROSENZWEIG, C.. et al. Climate Change and Cities. Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. *Urban Climate Change Research Network*. New York: Columbia University, 2015.

UITTENBROEK, C. J.; JANSSEN-JANSEN, L. B.; RUNHAAR, H. A. C. Mainstreaming climate adaptation into urban planning: overcoming barriers, seizing opportunities and evaluating the results in two Dutch case studies. *Regional Environmental Change*, v. 13, n. 2, p. 399–411, 2013.

UITTENBROEK, C. J. et al. Political commitment in organising municipal responses to climate adaptation: the dedicated approach versus the mainstreaming approach. *Environmental Politics*, v. 23, n. 6, p. 1043–1063, 2014. <http://dx.doi.org/10.1080/09644016.2014.920563>.

UNSDN - UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK. *About the Sustainable Development Goals (SDGs)*. 2017. Disponível em: <https://www.unsdsn.org/> Acesso em: 2 nov. 2019.

WORLD BANK. *Guide to Climate Change Adaptation in Cities*. Executive Summary. World Bank, Washington, DC, 2011.

WAMSLER, C.; LUEDERITZ, C.; BRINK, E. Local levers for change: Mainstreaming ecosystem-based adaptation into municipal planning to foster sustainability transitions. *Global Environmental Change*, London, v. 29, p. 189–201, 2014.

3 Análise de instrumentos relacionados à capacidade de adaptação específica da cidade de São Paulo

Natália Leite de Moraes
Gabriela Marques Di Giulio

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vem ocorrendo no Brasil uma série de eventos climáticos extremos com potencial de acentuar as desigualdades sociais e espaciais, além de desafiar aqueles que estariam, teoricamente, melhor capacitados para responder aos riscos associados a tais eventos (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016). São exemplos as inundações e deslizamentos da Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, em 2011, deflagrados por chuvas de grande intensidade e que causaram 905 mortes em sete cidades e afetaram mais de 300 mil pessoas (BANCO MUNDIAL, 2012), e a estiagem prolongada com valores de chuva inferiores à média histórica sobre a porção Sudeste do país e que deflagrou a crise no abastecimento de água no Estado de São Paulo entre 2014 e 2015, agravada pela ineficiência de gerenciamento por parte do Governo do Estado (MARENGO et al., 2015).

Apesar das projeções do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) e do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) (AMBRIZZI et al., 2012; NOBRE et al., 2010), e mesmo com a inserção de políticas públicas voltadas à temática das mudanças climáticas e adaptação, como a Política Nacional sobre a Mudança do Clima (PNMC) e o Plano Nacional de Adaptação (PNA), esses episódios evidenciam que as cidades brasileiras ainda não estão devidamente preparadas para lidar com eventos de extremos climáticos.

Os atrasos e dificuldades na implantação de ações de adaptação nas cidades brasileiras, podem ser atribuídos tanto às incertezas sobre os impactos e danos, como também às limitações econômicas, institucionais e políticas (WISE et al., 2014). Tais atrasos e dificuldades reduzem a habilidade dos municípios em prover serviços básicos, infraestrutura e suporte às populações e ecossistemas e atrasam ainda mais o estabelecimento de planos de ações de médio e longo prazo. Cabe pontuar, que esses impactos e danos, possivelmente ocasionados pelas mudanças climáticas, contribuem para certa paralisia política por parte dos tomadores de decisão.

Há ainda lacunas quanto a uma maior precisão sobre alterações do regime de chuvas e aumentos de temperatura para as cidades brasileiras. Por outro lado, é cada vez mais clara a necessidade de que os municípios enfrentem a questão climática e adotem medidas “*no-regrets*” (sem arrependimentos). Essas medidas não estão diretamente relacionadas à adaptação climática, mas impactam diretamente nas cidades e na qualidade de vida dos cidadãos (TORRES, 2017) como, por exemplo, mobilidade, drenagem urbana, arborização, uso e ocupação do solo, resíduos e serviços ambientais.

Para além do exposto, Nogueira e Canil (2018) defendem que é preciso romper com o conceito de que desastres são apenas eventos naturais, passando a compreendê-los como resultados da construção social, econômica e política. Para os autores, gestão de risco efetiva é composta pela compreensão dos aspectos sociais e econômicos que criam vulnerabilidades, e pela integração entre a população e os governos para a elaboração de estratégias de prevenção e resposta (NOGUEIRA; CANIL, 2018).

Dessa forma, devem ser priorizadas ações preventivas e intervenções que favoreçam a interface com os demais objetivos da vida urbana, como inovações sociais, de infraestrutura e sustentabilidade (DENTON et al., 2014). Especialmente, considerando que parcela expressiva da população brasileira reside em áreas de riscos ambientais ou em ocupações subnormais. Situação que as torna mais vulneráveis aos impactos climáticos do que as camadas mais privilegiadas e mais bem localizadas na estrutura social do país (RIBEIRO, 2008).

As mudanças climáticas, associadas aos seus riscos e impactos, demandam convergência entre as ações de gestão de riscos e as ações de adaptação e preparação para o aumento de eventos extremos. Em

contrapartida, Nogueira e Canil (2018) argumentam que as crises político-econômica e de governança presentes atualmente no Brasil têm o potencial de aumentar os riscos e a frequência de desastres, e diminuir a capacidade de resposta da população. Assim, é necessário avançar na elaboração e aplicação de políticas públicas que favoreçam a construção integrada da governança e gestão de risco.

Diante dessa perspectiva, o objetivo deste capítulo é elucidar e discutir a capacidade adaptativa específica do município de São Paulo à luz dos resultados obtidos com o estudo realizado entre os anos de 2017 e 2019. Este estudo caracterizou e analisou ações preventivas gerenciadas pela Coordenação Municipal de Defesa Civil (COMDEC), sendo elas: o mapeamento das áreas de risco; o sistema de alerta; e os três planos de contingência que possuem interface com o clima: o Plano Preventivo para Chuvas de Verão (PPCV); o Plano de Contingência para situações de Baixas Temperaturas (PCBT); e o Plano de Contingência para situações de Baixa Umidade (PCBU). A pesquisa realizada propicia uma melhor compreensão sobre como a cidade se posiciona frente às mudanças climáticas, além de identificar barreiras e oportunidades para a ação pública local.

ARCABOUÇO TEÓRICO

Apesar de os termos adaptação e capacidade adaptativa terem suas origens associadas aos estudos da Antropologia, Biologia, Sociologia e Teoria Organizacional (ENGLE, 2011), o fenômeno das mudanças climáticas e seus riscos e impactos aos sistemas inseriram esses termos nas agendas política, pública e científica, principalmente após o lançamento do quarto relatório do IPCC em 2007 (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016). Neste trabalho, entende-se por mudanças climáticas quaisquer mudanças no clima ao longo do tempo em decorrência da variabilidade climática natural e/ou das ações antrópicas (IPCC, 2007).

Adaptação pode ser entendida, de maneira geral, como processos de ajustamentos em sistemas naturais ou humanos em resposta a perturbações climáticas atuais ou esperadas e seus efeitos, resultando na redução da vulnerabilidade (IPCC, 2007). Para Pielke (1998), adaptação envolve ajustes no comportamento de indivíduos e instituições com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade da sociedade ao clima. Já Brooks (2003) entende adaptação como ajustes nas características de um sistema

a fim de melhorar suas habilidades em lidar com fatores estressores.

A adaptação às mudanças climáticas deve ser compreendida para além de sua caracterização literal (diminuição de vulnerabilidades e aumento de resiliência) e inserida no debate político a respeito do processo de desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, Lindoso (2013) argumenta que adaptação sustentável corresponde ao conjunto de estratégias e ações de adaptação que cumprem os critérios do desenvolvimento sustentável, como, por exemplo, promover equidade social, política e econômica; não ultrapassar a capacidade de suporte dos ecossistemas e ser economicamente viável. Para Brown (2011), adaptação sustentável diz respeito a medidas que promovem tanto a equidade social como a integridade ambiental, de forma a reduzir riscos assegurando o bem-estar da população, fortalecendo a capacidade adaptativa dos mais pobres e focando nas causas de suas vulnerabilidades (ERIKSEN; BROWN, 2011).

Em sua análise, Brown (2011) destaca três aspectos que podem dificultar a implementação da adaptação sustentável e o alcance bem-sucedido de seus objetivos, sendo elas: i) o modo como a adaptação é abordada, tendo em vista que a maioria das atuais intervenções de adaptação não é sustentável; ii) a complexidade e falta de clareza quanto à relação existente entre adaptação às mudanças climáticas e redução da pobreza; e iii) o desafio de identificar e abordar as causas da pobreza e das mudanças climáticas, e com isso repensar as atuais práticas dominantes em desenvolvimento. Dessa forma, o conceito de adaptação sustentável é análogo e possui interfaces com o conceito de capacidades adaptativas diferenciadas (EAKIN; LEMOS; NELSON, 2014).

Em linhas gerais, a capacidade adaptativa é entendida como a habilidade de um sistema em se ajustar frente às mudanças climáticas para moderar possíveis danos e/ou lidar com as consequências de eventos adversos (IPCC, 2007). Walker et al. (2004) a entendem como a capacidade dos atores em um sistema de influenciar e gerenciar a resiliência. Para Nelson, Adger e Brown (2007), capacidade adaptativa corresponde às condições prévias necessárias para permitir a adaptação, como recursos sociais e físicos, e a habilidade de mobilizar esses recursos. Para Engle (2011), trata-se da aptidão de um sistema em se adaptar às mudanças climáticas por meio da transição para um estado mais sustentável e da mobilização de recursos para antecipar ou responder às tensões e impactos dos eventos adversos.

A capacidade adaptativa pode ser entendida como composta

por duas dimensões: as capacidades genéricas e as específicas. Para Eakin, Lemos e Nelson (2014), capacidade genérica é definida como a habilidade de enfrentar e responder diversos estressores por meio da consolidação de recursos básicos, como acesso à renda, saúde, educação, segurança pública, mobilidade, dentre outros. Já a capacidade específica é aquela que aborda as ferramentas e habilidades específicas necessárias para identificar, antecipar e responder efetivamente às ameaças climáticas.

De acordo com Lemos et al. (2016), capacidades genéricas referem-se à habilidade em responder a estressores sociais, econômicos, ecológicos e políticos, como, por exemplo, acesso à renda, educação e saúde. Em contrapartida, as capacidades específicas são definidas como a aptidão em responder e administrar um risco climático identificado com a utilização, por exemplo, de planos de resposta a emergências, sistemas de aviso de furacões, previsão climática e intervenções de infraestrutura específicas (LEMOS et al., 2016). Para Di Giulio, Martins e Lemos (2016), na prática, a capacidade específica refere-se ao conjunto de ações governamentais e não governamentais focadas no gerenciamento dos riscos provenientes das mudanças climáticas e na diminuição de seus impactos, tais como planos de contingência, planos de resposta, sistemas de alerta e de monitoramento, mapeamento de riscos, realização de simulados, dentre outros.

Para Engle (2011), é possível que essas duas capacidades adaptativas estejam presentes em um sistema de maneira oculta, o que dificulta a identificação e adoção de medidas prioritárias para enfrentamento dos riscos climáticos. Dessa forma, Eakin, Lemos e Nelson (2014) argumentam que os conceitos de capacidade de adaptação genérica e específica devem ser abordados explicita, simultânea e interativamente, para que se alcancem as metas de adaptação às mudanças climáticas e o desenvolvimento sustentável. Desde essa perspectiva, Di Giulio, Martins e Lemos (2016) argumentam que o desafio é compreender as sinergias entre capacidades genéricas e específicas e como elas tendem a facilitar tanto a capacidade adaptativa de um sistema, como o próprio processo de gerenciamento dos riscos associados às mudanças climáticas.

Diversos fatores são responsáveis por definirem e limitarem a capacidade adaptativa de um sistema. Smit e Wandel (2006) sugerem que a capacidade adaptativa pode ser influenciada por fatores como ha-

bilidade gerencial, acesso a recursos financeiros, tecnológicos e de informação, infraestrutura, influência política etc. Para Brown e Westaway (2011), a capacidade adaptativa é definida pela confluência de fatores, tais como o reconhecimento da necessidade e da possibilidade de se adaptar, a vontade de implementar medidas adaptativas, e a disponibilidade e habilidade de utilização de recursos necessários para implementação de medidas adaptativas.

Ainda segundo as autoras, a capacidade adaptativa depende de recursos tangíveis, como financeiros e naturais, e outros menos tangíveis, como habilidades e oportunidades para implementar mudanças nos meios de subsistência ou estilos de vida. Além disso, estabelecem relação de causa e efeito entre a capacidade adaptativa e a vulnerabilidade social, de forma que um sistema (país, cidade, comunidade) com baixa capacidade de adaptação provavelmente terá alta vulnerabilidade.

Outra dimensão importante para o desenvolvimento da capacidade adaptativa é a governança (LOCKWOOD et al., 2015). O conceito de governança, particularmente aquele mais focado ao risco, refere-se à um processo decisório democrático e participativo, no qual há um compartilhamento da tomada de decisão entre o Estado e a população, garantindo que indivíduos e grupos influenciem as decisões que os afetam (ASHFORD; REST, 1999; DAGNINO; OLVERA; PANFICHI, 2006).

Para Jacobi e Sulaiman (2016), a governança potencializa o engajamento individual e coletivo - propiciando a participação pública na tomada de decisão e na elaboração de políticas públicas - a partir de arranjos institucionais que favoreçam a criação de um ambiente de confiança e reciprocidade no qual são possibilitadas a interação entre grupos, a cooperação e trabalho em rede, e aprendizagem compartilhada e retroalimentada.

Renn (2008) argumenta que, para além do envolvimento de representantes dos diversos grupos sociais, é necessário que esses atores participem de forma ativa e construtiva para que se construa, coletivamente, uma compreensão quanto aos riscos existentes e às formas efetivas de gerenciamento. Assim, Di Giulio e Ferreira (2013), no que tange as situações de risco associadas ou potencializadas pelas mudanças climáticas e ambientais, argumentam que é relevante a adoção de um processo decisório participativo e aberto às necessidades, interesses e percepções da população afetada. Para as autoras, devido à complexidade,

ambivalência e incertezas atreladas às decisões regulatórias, estas devem extrapolar os limites do conhecimento técnico e envolver *stakeholders* e o público (DI GIULIO; FERREIRA, 2013).

Desde esse entendimento mais amplo, analisar a capacidade adaptativa às mudanças climáticas do município de São Paulo à luz da conceituação estabelecida por Nelson, Adger e Brown (2007), que a define como sendo o conjunto de recursos prévios necessários para permitir a adaptação e a habilidade em mobilizá-los, propicia o conhecimento quanto à responsabilidade dos órgãos públicos pelas dimensões das capacidades genéricas e específicas.

No município de São Paulo, as capacidades genéricas permeiam diversas Secretarias Municipais e suas ações podem ser estabelecidas tanto isoladamente quanto em conjunto. No âmbito da mobilidade urbana, por exemplo, a instalação de ciclovias e corredores de ônibus é de responsabilidade da Secretaria Municipal de Mobilidade e Transportes (SMT), enquanto na esfera da infraestrutura urbana a criação de um parque linear para o adequado manejo de uma drenagem demanda ação integrada entre a Secretaria Municipal de Infraestrutura Urbana e Obras (SIURB) e a Secretaria Municipal do Verde e Meio Ambiente (SVMA).

No que diz respeito às capacidades específicas, essas podem ser analisadas através da implantação de comitês e grupos de trabalho, ações de monitoramento e mapeamento de áreas de risco, e elaboração de planos de contingência, por exemplo, que se inserem atualmente na SVMA e Secretaria Municipal de Segurança Urbana (SMSU), por meio do Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia e da Coordenação Municipal de Defesa Civil (COMDEC), respectivamente. É nessa perspectiva que este trabalho se debruça sobre planos e medidas implantados no município e que estão vinculados à capacidade adaptativa específica.

RECURSOS METODOLÓGICOS

Adotando abordagem qualitativa e exploratória sob uma perspectiva interdisciplinar, o estudo realizado embasou-se na revisão bibliográfica, pesquisa documental e realização de grupos focais e entrevistas com atores institucionais que atuam nas ações de planejamento e execução do mapeamento de áreas de risco, sistema de alerta e planos de contingência no município de São Paulo.

Na pesquisa documental, foram analisados documentos internos da COMDEC, como apresentações, memorandos, atas, dentre outros, além das portarias que preconizaram as diretrizes dos planos de contingência. Para análise das portarias do PPCV e PCBT, foi considerado 2017 como ano base, uma vez que há lançamento anual de portarias para determinação de diretrizes e representantes que vão atuar junto a esses instrumentos. Dessa forma, foram analisadas as Portarias nº303, de 19/10/2017, nº1865, de 10/11/2017 e nº358, de 28/11/2017, que tratam do PPCV; e as Portarias nº124, de 15/05/2017 e nº840, de 15/05/2017, referentes ao PCBT. Já para o PCBU, a portaria mais recente publicada é a de nº1753, de 27/11/2008, na qual há apenas a indicação dos órgãos envolvidos, sem nomeação de servidores.

O estudo contemplou a realização de dois grupos focais, que foram gravados e transcritos posteriormente. Para o primeiro grupo focal foram convidados oito técnicos, geólogos e geógrafos, que atuaram no mapeamento de áreas de risco geológico do município de São Paulo, realizado em 2009/2010, e atuam na sua atualização; do total de convidados, três técnicos participaram do encontro. Para o segundo grupo focal foram convidados 10 técnicos, de carreiras distintas, que atuam no sistema de alerta; do total de convidados, seis técnicos participaram do encontro.

A realização de grupos focais possibilita entender o processo de construção das representações sociais, percepções e atitudes de determinado grupo sobre um dado tema, tendo em vista a tendência dos indivíduos em formar opiniões a partir da interação com os demais (VEIGA; GONDIM, 2001). Os grupos focais permitem que os participantes da pesquisa sejam mais ativos nos processos de produção do conhecimento e, simultaneamente, adquiram maior poder de transformação por meio da conscientização de sua situação atual (VEIGA; GONDIM, 2001).

A realização dos grupos focais permitiu discutir com os técnicos suas percepções acerca das mudanças climáticas no contexto da cidade e como compreendem o mapeamento de áreas de risco e o sistema de alerta na perspectiva de ferramentas de adaptação. Os encontros possibilitaram identificar, junto aos participantes, se e como essas ferramentas internalizam as projeções climáticas em suas estratégias; como esses instrumentos são elaborados, executados e avaliados; quais os entraves para colocar em prática, de forma mais efetiva, essas ferramentas etc.

Para caracterização dos planos de contingência optou-se pela realização de entrevistas individuais com aplicação de questionário a fim de se obter a perspectiva do maior número possível de servidores, tendo em vista que para os planos de contingência há participação de um número expressivo de representantes. Dessa forma, foram entrevistados 25 atores institucionais, contatados a partir das indicações de representantes nas portarias e considerando seu envolvimento com os aspectos abordados na pesquisa.

Cabe destacar que no contato inicial com alguns dos servidores nomeados nas portarias foram indicados outros servidores que também atuam junto aos planos de contingência e que poderiam contribuir para o estudo. Essas indicações foram consideradas durante a pesquisa, na perspectiva de ampliar a corrente de informantes, seguindo, assim, uma adaptação da técnica Bola de Neve (*snowball*), na qual um indivíduo indica outro ao pesquisador, que indica um terceiro indivíduo e assim por diante (ATKINSON; FLINT, 2001).

O questionário elaborado foi composto por questões abertas e afirmações com gradação de 0 a 10, em que 0 o entrevistado discordava plenamente e 10 concordava plenamente com o que era proposto. O questionário foi dividido em três blocos: i) informações pessoais: nome, idade, formação, função desenvolvida e tempo de atuação na Prefeitura; ii) mudanças climáticas: afirmações focadas na ocorrência de mudanças climáticas, seus riscos e processo de adaptação da cidade de São Paulo; e iii) planos de contingência: questões abertas e afirmações focadas sobre como esses instrumentos são elaborados, executados, avaliados e ajustados; se os planos internalizam as projeções climáticas em suas estratégias e se consideram as especificidades da cidade; e se há disponibilidade de recursos humanos, financeiros e tecnológicos e estratégias para aprimorá-los.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção abordamos os instrumentos identificados no âmbito da pesquisa e analisamos os resultados, a partir das transcrições dos grupos focais e das entrevistas com os técnicos da Prefeitura.

Mapeamento das áreas de risco

O município de São Paulo possui, atualmente, apenas o mapeamento das áreas de risco geológico, que se refere às áreas suscetíveis aos processos de escorregamentos de encostas e solapamentos de margens de córregos. Não há ainda um mapeamento para os riscos hidrológicos, que correspondem às áreas suscetíveis de inundações, nem para os riscos tecnológicos, que estão associados aos riscos de vazamentos de produtos químicos transportados por dutos e incêndios em assentamentos precários. Há uma perspectiva, de acordo com o Programa de Metas 2017-2020, que esses dois mapeamentos fossem implementados até o ano de 2020 (PMSP, s/db).

O mapeamento para as áreas de risco geológico, intitulado “Análise e mapeamento de riscos associados a escorregamentos em áreas de encostas e a solapamentos de margens de córregos”, foi finalizado em 2010 e realizado por meio de contrato entre a Prefeitura de São Paulo e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). O estudo fundamentou-se na metodologia de zoneamento, preconizada pelo Ministério das Cidades, na qual as moradias são analisadas em grupos que possuem características e condicionantes semelhantes (BRASIL, 2007), permitindo que, a partir da criação de setores de risco dentro de uma mesma área de risco, possam ser planejadas e direcionadas intervenções de curto, médio e longo prazo para os setores de maior vulnerabilidade. No relatório técnico do IPT (IPT, 2010) foram definidas as categorias do grau de risco, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação do grau de risco, de acordo com relatório técnico do IPT

CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO	
Risco baixo (R1)	Os condicionantes geológico-geotécnicos e as intervenções observadas no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de eventos destrutivos. Não são observadas evidências de instabilidade. Mantidas as condições atuais, não são esperados processos de escorregamentos/solapamentos no período de 1 ano.

(continua...)

CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO	
<i>(...continuação)</i>	
Risco médio (R2)	Os condicionantes geológico-geotécnicos e as intervenções observados no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de eventos destrutivos. São observadas algumas evidências de instabilidade incipientes. Mantidas as condições atuais, é reduzida a possibilidade de ocorrência de processos de escorregamentos/solapamentos no período de 1 ano.
Risco alto (R3)	Os condicionantes geológico-geotécnicos e as intervenções observados no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de eventos destrutivos. São observadas significativas evidências de instabilidade, como trincas no solo, árvores inclinadas, etc. Mantidas as condições atuais, é perfeitamente possível a ocorrência de processos de escorregamentos/solapamentos no período de 1 ano.
Risco muito alto (R4)	Os condicionantes geológico-geotécnicos e as intervenções observados no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de eventos destrutivos. São observadas expressivas evidências de instabilidade, como trincas no solo, árvores inclinadas, etc., e estão presentes em grande número ou magnitude. Mantidas as condições atuais, é muito provável a ocorrência de processos de escorregamentos/solapamentos no período de 1 ano.

Fonte: IPT, 2010

O mapeamento de 2010 avaliou 407 áreas em 26 subprefeituras do município de São Paulo, totalizando 176 áreas na Zona Sul, 24 na Zona Oeste, 107 na Zona Norte e 100 na Zona Leste. Ao todo, foram avaliadas 150.816 moradias, das quais 13% estavam instaladas em setores de risco baixo (R1), 60% em setores de risco médio (R2), 19% em setores de risco alto (R3) e 8% em setores de risco muito alto (R4) (PMSP, s/da).

Sistema de Alerta

De acordo com a *UN Secretariat of the International Strategy for Disaster Reduction* (UN/ISDR, 2006), os sistemas de alerta são instrumentos que visam transmitir antecipadamente informações quanto à iminente ocorrência de eventos adversos com o objetivo de fornecer tempo hábil para que as populações expostas adotem medidas que evitem ou reduzam seus riscos e perdas. Dessa maneira, os sistemas de alerta são compostos por quatro principais elementos (UN; ISDR, 2006):

- 1) *Conhecimento do risco*: mapeamento dos riscos para reconhecimento e priorização das áreas mais críticas, possibilitando o estabelecimento de medidas estratégicas específicas para prevenção e resposta aos desastres;
- 2) *Previsão*: monitoramento 24 horas por dia e fornecimento antecipado das estimativas de potenciais riscos;
- 3) *Comunicação*: disseminação de informações claras e sintéticas que permitam respostas adequadas tanto dos órgãos públicos competentes, quanto da população do local potencialmente afetado. É importante a utilização de diversos canais de comunicação a fim de alcançar maior número de pessoas e reforçar a mensagem de alerta, além de possibilitar que possíveis falhas em algum canal sejam contornadas;
- 4) *Resposta*: coordenação das ações necessárias para atendimento da população afetada por um desastre. É importante que as comunidades estejam em sintonia com os órgãos de resposta para que o atendimento ocorra da maneira mais adequada e eficaz possível.

A análise desse instrumento possibilita reconhecer que o sistema de alerta vigente no município de São Paulo encontra-se parcialmente de acordo com o que é indicado pela UN/ISDR, como descrito a seguir:

- I. **Conhecimento do risco**: até o momento, o município não possui os mapeamentos dos riscos hidrológicos e tecnológicos, havendo apenas o mapeamento das áreas de risco geológico, produzido em 2010;

- II. **Previsão:** o monitoramento meteorológico do município é realizado pelo Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE), que também elabora e disponibiliza diariamente, via e-mail e WhatsApp, três boletins aos agentes públicos com a previsão do tempo e as principais considerações climáticas/hidrológicas ocorridas naquele período, como, por exemplo, recorde de baixa umidade, precipitação acima do esperado ou extravasamento de corpos d'água;
- III. **Comunicação:** o CGE é responsável por definir os estados de criticidade para cada evento climático com base nos critérios técnicos específicos de cada plano de contingência (os estados de criticidade são descritos detalhadamente nos próximos itens deste artigo). Essa informação é disponibilizada via e-mail e WhatsApp aos agentes públicos e é divulgada pelo CGE em seu site e mídias sociais, e em canais de comunicação da grande mídia. No entanto, é preciso atentar que a metrópole de São Paulo é marcada pela profunda desconexão entre a cidade formal e a informal, estabelecida em decorrência das expressivas desigualdades socioespaciais, educacionais e acesso à moradia, renda e saúde, por exemplo (BÓGUS; VÉRAS, 2000; MARICATO, 2003; ROLNIK, 1997), e que reverberam, diretamente, no acesso à informação.
- IV. **Resposta:** há coordenação das ações necessárias para atendimento da população afetada por um desastre. Contudo, a maioria das comunidades expostas não está integrada aos órgãos de resposta, dificultando que o atendimento ocorra da maneira mais adequada e eficaz possível.

Plano Preventivo para Chuvas de Verão (PPCV)

O PPCV é estabelecido anualmente a partir da publicação de portarias municipais e compreende ações de prevenção, resposta e assistência social com o objetivo de reduzir ameaças à integridade física dos municípios e perdas patrimoniais relacionadas à ocorrência de eventos de chuva. O período de vigência do PPCV 2017/2018 ficou compreendido entre 1º de dezembro de 2017 a 31 de março de 2018, com a prerrogativa de poder ser prorrogado e/ou acionado em qualquer época do

ano em decorrência de eventos de chuva que possam causar transtornos à rotina e à segurança dos munícipes.

A Coordenação Geral do PPCV 2017/2018 foi compartilhada entre o Secretário Adjunto da Secretaria Municipal das Subprefeituras (SMSUB) e o Coordenador Geral da COMDEC. O Secretário Adjunto da SMSUB ficou responsável pela coordenação dos aspectos institucionais, infraestrutura e zeladoria, enquanto o Coordenador Geral da COMDEC ficou responsável pela coordenação dos aspectos relacionados ao atendimento de ocorrências. Já a previsão e o monitoramento meteorológico do município de São Paulo e a definição dos estados de criticidade relacionados a escorregamentos e inundações ficaram sob a responsabilidade do CGE, com a incumbência de informar a todos os órgãos envolvidos no PPCV 2017/2018. Conforme Quadro 2, são quatro estados de criticidade.

Quadro 2 - Descrição dos estados de criticidade estabelecidos para o PPCV 2017/2018

ESTADOS DE CRITICIDADE - PPCV 2017/2018	
Observação	Compreende todo o período de vigência e refere-se a um cenário com níveis de precipitação que não possibilitam a ocorrência de escorregamentos e/ou inundações.
Atenção	Refere-se a um cenário com acumulado de precipitação igual ou superior a 60 mm em 72 horas, apresentando a possibilidade de ocorrência de escorregamentos e/ou inundações.
Alerta	Refere-se a um cenário em que são registradas as primeiras ocorrências de escorregamentos e/ou inundações.
Alerta Máximo	Refere-se a um cenário em que são registradas ocorrências de escorregamentos e/ou inundações generalizadas e de grandes proporções, comprometendo a capacidade de resposta do município.

Fonte: São Paulo (2017e)

Plano de Contingência para situações de Baixas Temperaturas (PCBT)

O PCBT é estabelecido anualmente por meio da publicação de portarias municipais e tem como objetivo atender crianças, adolescentes e adultos em situação de rua de forma a evitar os impactos das baixas temperaturas a esta parcela da população – estimada em 16 mil pessoas, de acordo com o censo de 2015 (PMSP, 2015). O período de vigência do PCBT 2017 foi estabelecido para o período de 17 de maio de 2017 a 17 de setembro de 2017, com a prerrogativa de ser prorrogado e/ou acionado em qualquer época do ano em decorrência de eventos de temperatura igual ou inferior a 13°C, ou sensação térmica equivalente. A coordenação do plano foi compartilhada entre as Secretarias Municipais de Assistência e Desenvolvimento Social (SMADS), de Direitos Humanos e Cidadania (SMDCH) e de Segurança Urbana (SMSU), por meio da COMDEC.

A partir das informações da previsão e do monitoramento meteorológico do município de São Paulo, realizados pelo CGE, a COMDEC ficou responsável pela definição dos estados de criticidade relacionados às baixas temperaturas, com a incumbência de informar a todos os órgãos envolvidos no PCBT 2017. No Quadro 3 são apresentados os três estados de criticidade.

Quadro 3 - Descrição dos estados de criticidade estabelecidos para o PCBT 2017

ESTADOS DE CRITICIDADE - PCBT 2017	
Observação	Compreende todo o período de vigência do PCBT.
Atenção	Refere-se a um cenário com temperatura igual ou inferior a 13°C, ou sensação térmica equivalente.
Alerta	Refere-se a um cenário com temperatura igual ou inferior a 10°C, ou sensação térmica equivalente.

Fonte: São Paulo (2017a)

Plano de Contingência para situações de Baixa Umidade (PCBU)

O PCBU é operacionalizado pelos órgãos do Sistema Municipal de Defesa Civil e coordenado pelo Coordenador Geral da COMDEC, que, para as ações de gerenciamento do plano, possui apoio de um grupo constituído por representantes de diversos órgãos municipais. O plano é ativado em qualquer período do ano quando a umidade relativa do ar (URA) atinge o índice de 30% e apresenta tendência de decréscimo.

O PCBU possui três linhas de atuação: i) sob a responsabilidade da COMDEC, com o objetivo de desenvolver um programa de prevenção de incêndios em ocupações precárias; ii) em parceria com a SVMA, com o objetivo de adotar medidas de prevenção a incêndios em parques florestais do município e prestar rápido atendimento em situações de emergência; e iii) em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde (SMS), com o objetivo de fornecer à população recomendações de cuidados com a saúde.

A COMDEC, além de coordenar o plano e seus procedimentos operacionais, ficou responsável por definir os estados de criticidade a partir das informações da previsão e do monitoramento meteorológico do município de São Paulo, realizados pelo CGE, e informar a todos os órgãos envolvidos no PCBU. Conforme o Quadro 4 são quatro estados de criticidade.

Quadro 4 - Descrição dos estados de criticidade estabelecidos para o PCBU

Estados de Criticidade - PCBU	
Observação	Refere-se a um cenário com URA entre 31% e 100%.
Atenção	Refere-se a um cenário com URA entre 20% e 30%.
Alerta	Refere-se a um cenário com URA entre 12% e 19%.
Emergência	Refere-se a um cenário com URA abaixo de 12%.

Fonte: São Paulo (2008)

Barreiras e oportunidades

As narrativas estabelecidas no grupo focal sobre o mapeamento das áreas de risco do município evidenciam que, apesar da cidade de São Paulo possuir 13,05 km² de seu território ocupados por moradias em risco de deslizamento ou solapamentos de margem de córrego (PMSP, s/db), nos instrumentos de diagnóstico e processos decisórios ainda são pouco considerados os estudos climáticos que sinalizam, por exemplo, aumento de 20% a 30% no volume de chuvas nas próximas décadas para a região (AMBRIZZI et al., 2012; GIORGI; DIFFENBAUGH, 2008; IPCC, 2014; MARENGO et al., 2011). A desconexão entre as secretarias e órgãos dentro da própria estrutura da Prefeitura, como colocado pelos participantes, pode dificultar a implantação de medidas adaptativas, já que a oferta de serviços de drenagem urbana, arborização e mobilidade, além da elaboração de planos de contingência, planos de resposta e sistemas de alerta necessitam da participação em conjunto de diversas pastas.

No caso do sistema de alerta do município, os participantes do grupo focal reconhecem que esse sistema não está regulamentado por nenhuma legislação que determine suas estratégias e procedimentos. Na análise das portarias que organizam os planos de contingência, não foram observadas menções à necessidade de um sistema de alerta, porém, para os técnicos, todos os planos de contingência têm a prerrogativa de um sistema de alerta associado. Eles reconheceram que a ausência de legislações ou mesmo procedimentos operacionais, que estabeleçam as diretrizes e protocolos do sistema de alerta, impede que sejam feitas avaliações adequadas e ajustamentos nesse instrumento uma vez que não há um padrão de referências a ser seguido.

Quanto ao PPCV, os atores institucionais entrevistados sinalizam que as alterações no clima e a ocorrência de eventos extremos poderiam justificar as diferenças observadas nos atendimentos humanitários nos dois últimos planos, de 2016/2017 e 2017/2018. Enquanto no PPCV 2016/2017 houve uma sequência de atendimentos de grande porte (200/300 famílias) em períodos concentrados, no PPCV 2017/2018 os atendimentos de pequeno porte (até 50 famílias) prevaleceram ao longo de toda a vigência do plano, havendo uma concentração pequena apenas nos três últimos meses da vigência (janeiro, fevereiro e março). Esses contrastes percebidos e narrados pelos técnicos tendem a aumen-

tar, uma vez que as projeções climáticas indicam acréscimo da irregularidade na distribuição da precipitação ao longo do ano para a região Sudeste do Brasil (TORRES, 2017).

Quanto ao Plano de Contingência para situações de Baixas Temperaturas, a análise das entrevistas sinaliza que o comitê que coordena esse plano tem discutido maneiras de implantá-lo nas situações de frio fora de época ou manter atuação permanente. Essa medida passou a ser discutida quando a metade das ocorrências de morte por frio, registradas no ano de 2017, teria ocorrido fora do período de vigência, momento no qual o plano e a rede não estavam mobilizados. Os entrevistados mencionaram que atualmente, na ocorrência de um evento de frio fora de época, há limitação no número de vagas em abrigos, não há apoio dos Centros de Acolhida Emergenciais da SMADS e não há plantão estendido das equipes do Centro de Pronto Atendimento Social (CPAS) da SMADS e do Programa Consultório na Rua da SMS.

Finalmente, para o Plano de Contingência para situações de Baixa Umidade, as entrevistas realizadas demonstram que, de maneira geral, os técnicos percebem um déficit de recursos humanos, tecnológicos e financeiros para atendimento de todas as demandas, além da necessidade de aprimorar as medidas de adaptação existentes e elaborar novas estratégias. A adoção de medidas de adaptação se torna ainda mais necessária se considerarmos que os eventos extremos já estão mais frequentes (NOBRE et al., 2010) e têm o potencial de acentuar ainda mais as desigualdades sociais e abalar inclusive aqueles que, teoricamente, teriam maior capacidade para lidar com os impactos (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É premente que o poder público se posicione frente às informações científicas que cada vez mais indicam um futuro com possibilidade de impactos severos de eventos climáticos extremos. Nesse contexto, o município de São Paulo, embora apresente instrumentos e medidas que possam fortalecer sua capacidade adaptativa específica, indicando um movimento da cidade para maior atuação frente a eventos extremos, necessita empreender esforços quanto à aplicabilidade e melhores resultados dessas ferramentas.

A partir da análise dos cinco instrumentos vigentes, é possível identificar algumas barreiras e oportunidades de ação do poder público local quanto à capacidade de adaptação específica da cidade. Entre elas podemos citar que há uma desconexão entre as secretarias da Prefeitura na temática de adaptação, que deve ser enfrentada por meio de maior integração setorial para que os próprios instrumentos sejam aperfeiçoados. Há necessidade de regulamentação do sistema de alerta para dar suporte aos planos de contingência, contribuindo para o auxílio à população em situações de crise. A análise dos resultados evidencia, ainda, a necessidade de determinar períodos maiores de abrangência para o PPCV, já que as pesquisas atuais focadas nas questões climáticas indicam maior irregularidade das precipitações ao longo do ano. Não há dúvidas, ainda, que a gestão pública de São Paulo deve empreender esforços para maior integração e ação dos diferentes setores para o fortalecimento do plano de contingência para situações de baixas temperaturas, considerando, em particular, o crescimento da população que vive em situação de rua. Finalmente, é necessário incrementar os recursos humanos, técnicos e financeiros para o aperfeiçoamento de todos esses instrumentos, a fim de que seja possível desenvolvê-los com maior eficiência e eficácia.

Tais ações são fundamentais para melhorar, inclusive, o próprio processo de governança climática e dos riscos no município de São Paulo. Alinhando-se as experiências de outras cidades e à própria literatura sobre governança do clima, São Paulo deve empreender esforços, focar em estratégias e escolhas que reduzem as mudanças climáticas e seus impactos, e buscar sinergias com ações que buscam ao mesmo tempo assegurar uma gestão de risco eficaz e um processo de adaptação sustentável (DI GIULIO; MARTINS; LEMOS, 2016), privilegiando a participação ativa dos atores institucionais e outros *stakeholders* locais nos processos decisórios.

REFERÊNCIAS

AMBRIZZI, T.; ARAÚJO, M. *Sumário Executivo do Volume 1 – Base Científica das Mudanças Climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 para o 1º Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. PBMC, Rio de Janeiro, 2012. 34p.

ASHFORD, N. A.; REST, K. M. *Public participation in contaminated communities*. Center for Technology, Policy and Industrial Development, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 1999.

ATKINSON, R.; FLINT, J. Accessing hidden and hard-to-reach populations: snowball research strategies. *Social Research Update*, Guildford, n. 33, 2001. Disponível em: <http://sru.soc.surrey.ac.uk/SRU33.PDF>. Acesso em: 4 fev. 2019.

BANCO MUNDIAL. Avaliação de Perdas e Danos: Inundações e Deslizamentos na Região Serrana do Rio de Janeiro - Janeiro de 2011. *Relatório elaborado pelo Banco Mundial com apoio do Governo do Estado do Rio de Janeiro*. Novembro de 2012.

BRASIL. Ministério das Cidades. Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT. *Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios*. CARVALHO, C.S.; MACEDO, E.S.; OGIURA, A. T. (Orgs.) - Brasília: Ministério das Cidades; IPT, 2007. 176 p.

BÓGUS, L. M. M.; VÉRAS, M. P. B. A reorganização metropolitana de São Paulo: espaços sociais no contexto da globalização. *Cadernos Metrópole*, São Paulo, n. 3, pp. 81-98, 2000.

BROOKS, N. Vulnerability, Risk and Adaptation: A Conceptual Framework. Working Paper 38, *Tyndall Centre for Climate Change Research*, 16 p., 2003. Disponível em: <https://gsdrc.org/document-library/vulnerability-risk-and-adaptation-a-conceptual-framework/> Acesso em: 15 fev. 2019.

BROWN, K. Sustainable Adaptation: and oxymoron? *Climate and Development*, London, v.3, p. 21-31, 2011.

BROWN, K.; WESTAWAY, E. Agency, capacity, and resilience to environmental change: lessons from human development, well-being, and disasters. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 36, p. 321-42, 2011.

DAGNINO, E.; OLVERA, A. J.; PANFICHI, A. Para uma outra leitura da disputa pela construção democrática na América Latina. In: DAGNINO, E.; OLVERA, A. J.; PANFICHI, A. (Orgs.). *A disputa pela construção democrática na América Latina*. São Paulo: Paz e Terra; Campinas: Unicamp, 2006. p. 13-91.

DENTON, F. et al. Climate-resilient pathways: adaptation, mitigation, and sustainable development. In: *Climate Change. 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectorial Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change 2014*. p. 1101-1131, 2014.

DI GIULIO, G. M.; MARTINS, A. M. B.; LEMOS, M. C. Adaptação climática: Fronteiras do conhecimento para pensar o contexto brasileiro. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.30, n.88, p. 25-41, 2016.

DI GIULIO, G. M.; FERREIRA, L. C. Governança do risco: uma proposta para lidar com riscos ambientais no nível local. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, Curitiba, v. 28, p. 29-39, jul./dez. 2013.

EAKIN, H.; LEMOS, M. C.; NELSON, D.R. Differentiating capacities as a means to sustainable climate change adaptation. *Global Environmental Change*, London, v.27, p.1-8, 2014.

ENGLE, N. L. Adaptive capacity and its assessment. *Global Environmental Change*, London, v.21, p. 647-56, 2011.

ERIKSEN, S.; BROWN, K. Sustainable adaptation to climate change. *Climate Development*. v.3, p. 3-6, 2011.

GIORGI, F.; DIFFENBAUGH, N. Developing regional climate change scenarios for use in assessment of effects on human health and disease. *Climate Research*, v. 36, n. 2, p. 141-151, 2008.

IPCC - The Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M.L. PARRY, O.F. et al. (Eds.) Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 pp, 2007.

IPCC - The Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. BARROS, V.R. et al. (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 688, 2014.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Técnico nº 119.708-205*. Prefeitura Municipal de São Paulo, Subprefeitura do Butantã. 13 de dezembro de 2010.

JACOBI, P. R.; SULAIMAN, S. N. Governança ambiental urbana em face das mudanças climáticas. *Revista USP*, São Paulo, n. 109, p. 133-142, abril/maio/junho 2016.

LEMOS, M. C. et al. Linking development to climate adaptation: Leveraging generic and specific capacities to reduce vulnerability to drought in NE Brazil. *Global Environmental Change*, London, v. 39, p. 170-179, 2016.

LINDOSO, D. P. *Vulnerabilidade e adaptação da vida às secas: desafios à sustentabilidade rural familiar nos semiáridos nordestinos*: UnB. 519 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

LOCKWOOD, M et al. Measuring the Dimensions of Adaptive Capacity: A Psychometric Approach. *Ecology and Society*, Nova Scotia, v. 20, n.1, 2015, p. 37.

MARENGO, J. A. et al. Chapter 7: Climate change: evidence and future scenarios for the Andean region. In: *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*. HERZOG, K., R. et al. (Eds.). IAI; SCOPE, São Jose dos Campos, pp. 110-127, 2011.

MARENGO, J. A. et al. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. *Revista USP*, São Paulo, v.106, p. 31-44, 2015.

MARICATO, E. MetrÓpole, legislação e desigualdade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.17, n.48, 2003.

NELSON, D. R.; ADGER, N.; BROWN, K. Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual Review of Environment and Resources*, v. 32, p. 95-419, 2007.

NOBRE, C. A. et al. *Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas*: Região Metropolitana de São Paulo. São José dos Campos: INPE, 2010.

NOGUEIRA, F. R.; CANIL, K. Avanços e limitações: reflexões sobre a gestão de risco. In: SULAIMAN, S. N.; JACOBI, P. R. (Org.). *Melhor prevenir: Olhares e saberes para a redução de risco de desastre*. São Paulo: IEE-USP, 2018. p. 48-57.

PIELKE, R. A. Rethinking the role of adaptation in climate policy. *Global Environmental Change*, London, v. 8, n. 2, p. 159-170, 1998.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Portal da Secretaria Municipal de Assistência e Desenvolvimento Social, Censo da População em Situação de Rua da Cidade de São Paulo*. São Paulo, 2015. Disponível em: https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/00-publicacao_de_editais/0003.pdf. Acesso em: 2 out. 2016.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Zelandando pela Cidade, Áreas de risco*. São Paulo, s/da. Disponível em: http://smul.prefeitura.sp.gov.br/informes_urbanos. Acesso em: 10 out. 2016.

PMSP - PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Portal Programa de Metas 2017-2020*. São Paulo, s/db. Disponível em: <http://programademetas.prefeitura.sp.gov.br/projeto/46>. Acesso em: 25 fev. 2019.

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

RIBEIRO, W. C. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, v.27, n. 13, p.297-321, 2008.

ROLNIK, R. *A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo*. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP, 1997.

SÃO PAULO (Município). Portaria nº 1753, de 27 de novembro de 2008. Estabelece o “Plano de contingência para situações de Baixa Umidade”, que tem como objetivo o gerenciamento das ações municipais em situações de baixa umidade. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 28 nov. 2008. p. 3.

SÃO PAULO (Município). Portaria Portarias nº 124, de 15 maio de 2017. Estabelece o “Plano de Contingência para Situações de Baixas Temperaturas - 2017”. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 16 maio 2017. p. 3. São Paulo, 2017a.

SÃO PAULO (Município). Portaria nº 840, de 15 de maio de 2017. Designa os membros para integrar o “Comitê Permanente de Gestão de

Situações de Baixas Temperaturas”, com a atribuição de planejar, elaborar e implantar o plano. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 16 maio 2017. p. 4. São Paulo, 2017b.

SÃO PAULO (Município). Portaria nº 303, de 19 outubro de 2017. Constitui o Grupo de Trabalho com o objetivo de planejar, elaborar e implantar o “Plano Preventivo para Chuvas de Verão – 2017/2018”. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 20 out. 2017. n. 198. São Paulo, 2017c.

SÃO PAULO (Município). Portaria nº 1865, de 10 de novembro de 2017. Designa os representantes para integrar o Grupo de Trabalho instituído pela Portaria 303-PREF, de 19 de outubro de 2017, que tem o objetivo de planejar, elaborar e implantar o “Plano Preventivo para Chuvas de Verão – 2017/2018”. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 10 nov. 2017. São Paulo, 2017d.

SÃO PAULO (Município). Portaria nº 358, de 28 de novembro de 2017. Estabelece o Plano Chuvas de Verão – PCV 2017/2018, vigente no período de 1º de dezembro de 2017 a 31 de março de 2018. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 29 nov. 2017. n. 222. São Paulo, 2017e.

SMIT, B.; WANDEL, J. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, London, v.16, p.282-92, 2006.

TORRES, R. R. Qual é o conhecimento disponível hoje e quais informações ainda faltam para São Paulo. Dezembro/2016. In: DI GIULIO, G. M. et al. (Orgs.) *Relatório Técnico-Científico Workshop Mudanças climáticas e o processo decisório na megacidade de São Paulo: análise das discussões promovidas*, 2017.

UN - SECRETARIAT OF THE INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION (UN/ISDR). Desarrollo de Sistemas de Alerta temprana: Lista de comprobación. *Tercera Conferencia Internacional sobre Alerta Temprana*. Bonn, Alemania, 13 p., 2006.

VEIGA, L.; GONDIM, S. M. G. A utilização de métodos qualitativos na ciência política e no marketing político. *Opinião Pública*, Campinas, v. 2, n.1, p. 1-15, 2001.

WALKER, B. et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, Nova Scotia, v. 9, n. 5, 2004.

WISE, R. M. et al. Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. *Global Environmental Change*, London, v. 28, p. 325-336, 2014.

4 Adaptação do ambiente domiciliar na perspectiva de cuidados a idosos

Marília de Freitas Campos
Wanda Maria Risso Günther

ENVELHECIMENTO, CAPACIDADE FUNCIONAL E SUPORTE AMBIENTAL

A proporção de idosos está aumentando rapidamente em relação às demais faixas etárias em âmbito mundial e esse fato é uma conquista. Em 2018, o Brasil contava com cerca de 29,5 milhões de pessoas idosas, sendo que cerca de 1,7 milhões somente no município de São Paulo. Estudos apontam que nas regiões mais carentes também há aumento significativo no número de pessoas longevas, com mais de 80 anos (SABE, 2018).

Ao comparar as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para 2020 e para 2060 (Figuras 1 e 2), é possível verificar o considerável alargamento do topo da pirâmide etária, representando o aumento da população de idosos (IBGE, 2018).

De acordo com Costa et al. (2016), o aumento da expectativa de vida, assim como as mudanças que vêm ocorrendo na estrutura familiar, são fatores que levam ao aumento do número de pessoas idosas vivendo sozinhas. As redes familiares são atualmente menores, mais complexas e geograficamente mais dispersas, o que dificulta a provisão de cuidados aos idosos. Contudo, esse fato leva à seguinte indagação: o idoso tem recursos para morar sozinho? (SABE, 2018).

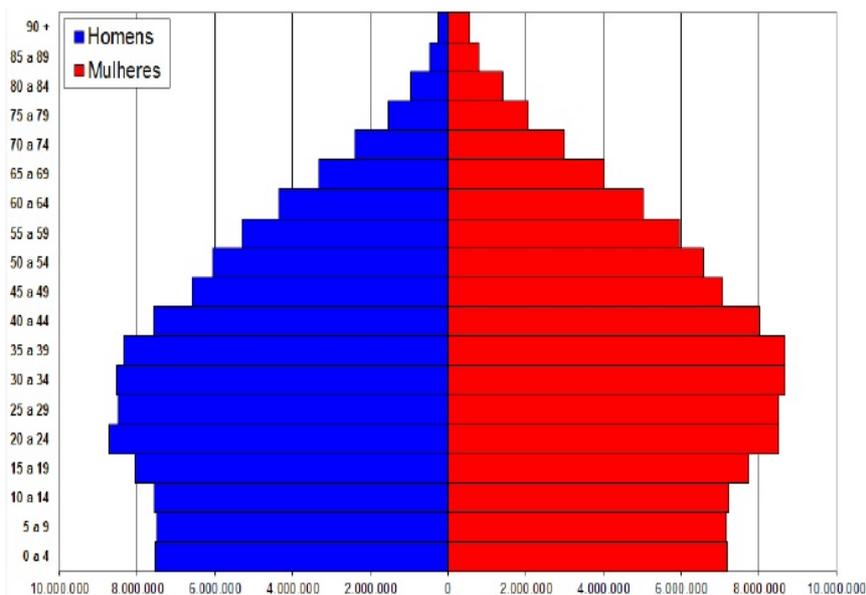


Figura 1 – Pirâmide etária absoluta, Brasil, projeção 2020

Fonte: IBGE (2018)

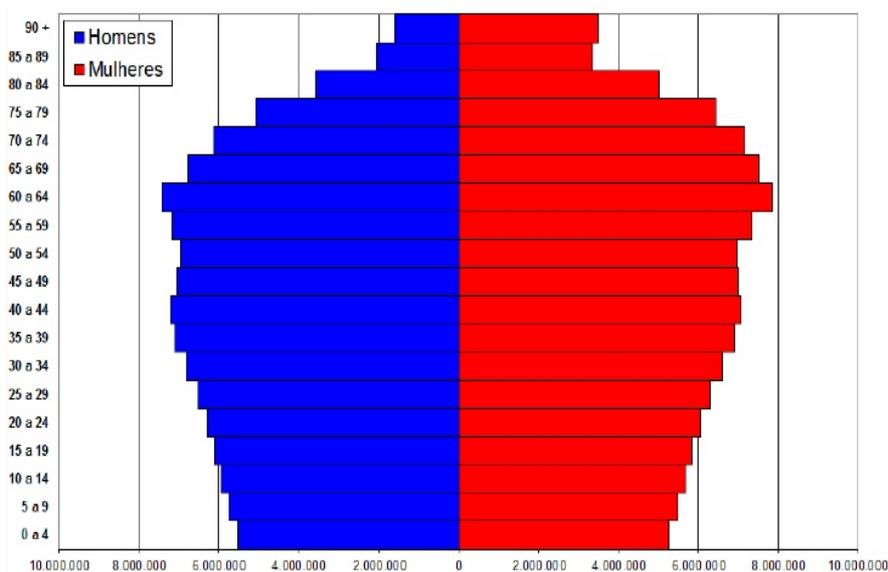


Figura 2 - Pirâmide etária absoluta, Brasil, projeção 2060

Fonte: IBGE (2018)

Ademais, uma adaptação de sucesso para os idosos inclui preservar a independência, o que é um dos principais fatores para o bem-estar e ótima qualidade de vida (CRIST, 1999). Esse fato, caracteriza um desafio na provisão de habitação de qualidade para pessoas idosas como uma ação de cidadania. Assim sendo, o conceito de moradia adequada exige outros fatores, além do mínimo necessário, visto que o idoso pode apresentar limitações funcionais (COSTA et al., 2016).

Em relação à cidade de São Paulo, um estudo revelou que 11,9% dos idosos têm dificuldade para fazer tarefas domésticas leves, 11% têm dificuldade de andar curtas distâncias e 14,4% apresentam dificuldade para sentar e levantar conforme SABE (2018), reforçando, assim, a necessidade de adaptação do ambiente residencial.

Nesse contexto, de acordo com Bestetti (2006), o *design* universal diz respeito a espaços adequados a pessoas de diferentes padrões antropométricos a partir de técnicas específicas, de modo a atenuar esforços para a locomoção, considerando-se o declínio da força nos membros, além da perda da capacidade visual, principalmente no caso dos idosos. Portanto, o conceito de *design* a ser adotado na residência deve proporcionar variedade de escolha e autonomia, a qual também está ligada à privacidade, independência e senso de utilidade, permitindo personalização e controle sobre o meio ambiente (CARSTENS, 1993).

Nesse sentido, autonomia pode ser definida como a habilidade de controlar, lidar e tomar decisões quanto às ações cotidianas e, principalmente no caso dos idosos, saúde se relaciona à capacidade funcional e autonomia, numa perspectiva além do fato de não ter doenças (MAIO, 2016).

Logo, a adaptação da residência pode contribuir para proporcionar autonomia, como também para facilitar a provisão de cuidados. Conforme SABE (2018), o aumento do percentual de limitações, afeta a capacidade funcional, ocasionando necessidade de ajuda para a execução das atividades rotineiras.

Quanto à capacidade funcional, conforme Maio (2016), com o intuito de verificar a relação doença/desordem e seu impacto no desempenho das atividades dos indivíduos no cotidiano, a Organização Mundial da Saúde (OMS) elaborou a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), considerando o grau de dificuldade dos idosos para realizar as atividades cotidianas. Tais atividades foram agrupadas em Atividades Básicas de Vida Diária (ABVDs), integradas por comer, se higienizar, controlar as necessidades fisiológicas,

se vestir; e Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVDs), como fazer compras, se medicar, utilizar aparelhos domésticos e administrar suas finanças (MAIO, 2016).

Nesse cenário, quanto à dificuldade no desempenho das ABVDs, 28% da população idosa da cidade de São Paulo, ou seja, quase 450 mil pessoas, precisam de um cuidador. Quanto às AIVDs, o grupo SABE (2018) levantou dados impactantes: 46% da população idosa em São Paulo têm dificuldades em pelo menos uma AIVD, ou seja, quase 800.000 pessoas.

Outros dados revelados pelo mesmo estudo, reforçam a necessidade de cuidados de longa duração, considerando-se as dificuldades no cotidiano: 18% da população idosa, ou em média 340 mil pessoas, não conseguem utilizar o transporte público, 16,8% não conseguem fazer compras, 8,3% têm dificuldade para usar o telefone, 12,7% têm dificuldade para tomar remédio, sendo que doenças crônicas são controladas com o uso de medicação, 20% têm dificuldade para se vestir e 11,9% têm dificuldade de administrar o próprio dinheiro (SABE, 2018). Logo, a necessidade de cuidados para com a pessoa idosa é uma questão de sobrevivência com qualidade (SABE, 2018).

Nesse sentido, este capítulo foi dividido em duas partes. A primeira parte trata de cuidados à pessoa idosa, cotejando com ações implementadas em países europeus. E, na segunda, explana-se a respeito de medidas para proporcionar acessibilidade, conforto e segurança aos idosos, no ambiente habitacional. No final, conclui-se sobre a importância da adaptação da residência e do fomento a políticas públicas voltadas para provisão de habitação e de cuidados para a pessoa idosa.

O enfoque foi a habitação, considerando-se que a adaptação do ambiente residencial é fundamental para proporcionar autonomia e facilitar a provisão de cuidados, de modo a adiar ou evitar a institucionalização da pessoa idosa dependente. No entanto, as soluções indicadas podem ser aplicadas aos demais ambientes voltados para a pessoa idosa, como centros-dia e centros de convivência para idosos.

PROVISÃO DE CUIDADOS A IDOSOS - PRÁTICA DE SAÚDE A PARTIR DE POLÍTICAS PÚBLICAS

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), os cuidados de longa duração caracterizam

uma série de serviços para pessoas que dependem de ajuda para as atividades diárias, como: reabilitação, cuidados médicos básicos, apoio no domicílio, alojamento, transporte, refeições, ajuda nas tarefas cotidianas (COMISSÃO EUROPEIA, 2008).

A maioria da população idosa brasileira é independente, mas 25% dessa população precisa de cuidados, ou seja, quase 30 milhões de pessoas (SABE, 2018).

De acordo com Camarano (2007) as transformações acentuadas nos arranjos familiares podem enfraquecer os vínculos de apoio intergeracionais, alterando as formas de cuidado às pessoas idosas. Generalizando, cita-se alguns fatores dificultantes para a garantia de cuidados no meio familiar: falta de condições financeiras, ausência de parentes, diminuição do número de filhos e atuação das mulheres no mercado de trabalho (CAMARANO, 2010 apud MAIO, 2016; MINAYO; COIMBRA JUNIOR, 2002).

Assim, o cuidado à pessoa idosa implica novo entendimento em relação às práticas de saúde, por meio de ações intersetoriais, com o intuito de potencializar o cuidado integral, considerando-se as especificidades e demandas de amparo da população idosa (BRASIL, 2015).

No Brasil, a dimensão funcional tomou frente importante nas políticas assistenciais aos idosos em 2006, visto que a independência é importante para se conseguir uma sobrevivência melhor. A questão funcional foi fundamental para a organização dos serviços direcionados aos idosos, como as políticas assistenciais e a partir desse enfoque, a Política Nacional de Saúde do Idoso (PNSI) foi reeditada em 2006 (SABE, 2018).

Conforme Brasil (2006), a Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa (PNSPI), enfatiza a necessidade de articulação intersetorial em suas áreas de abrangência, afirmando que o Sistema Único de Saúde (SUS) deve estabelecer parcerias que viabilizem a consolidação de apoio multilateral efetivo.

Nesse contexto, o Programa de Acompanhante de Idosos (PAI) é oferecido pela Secretaria Municipal da Saúde da Prefeitura do Município de São Paulo. Trata-se de um programa de atendimento domiciliar para apoio nas Atividades de Vida Diárias (AVDs) dos idosos em situação de dependência e de vulnerabilidade social (SÃO PAULO, 2012a).

Esse programa municipal tem como objetivos: i) evitar ou adiar a institucionalização dos beneficiários, ii) promover inclusão social, iii) oferecer suporte técnico a acompanhante de idosos, iv) fortalecer redes

formais e informais de amparo à população idosa para oferecer alternativas de atendimento à demanda (SÃO PAULO, 2012a).

O cuidado viabilizado a partir de um sistema de suporte envolvendo acesso a centros de convivência, centros-dia, atendimento domiciliar, como ocorre em países desenvolvidos, pode proporcionar um atendimento de qualidade e até mesmo evitar a transferência para uma instituição (CAMARANO, 2007).

Entre as opções de cuidados estabelecidas na Política Nacional do Idoso (PNI), há no Brasil o centro de cuidados diurnos, Centro-Dia, onde é oferecida assistência multiprofissional de média complexidade ao idoso dependente. Trata-se de um serviço socioassistencial, especificamente denominado Serviço de Proteção Social Especial, destinado a pessoas com mobilidade reduzida ou idosas, que necessitam de assistência psíquica e de saúde (MAIO, 2016).

Assim, o período vivenciado no centro-dia pode proporcionar bem-estar emocional e segurança ao idoso, por estar sob a atenção de profissionais, considerando-se que em muitos casos os familiares não têm condições de oferecer a atenção e a presteza necessárias.

De abrangência estadual, o programa São Paulo, Amigo do Idoso, que também oferece suporte relacionado a cuidados, aprovado pelo Decreto 58.047/2012, complementado pelo Decreto 58.417/2012, representou o fortalecimento da rede de Proteção Social Especial, visando suporte às famílias sem condições de assistir ao idoso. Esse programa consistiu na concessão de recursos por parte do Estado aos municípios conveniados para a construção de centros-dia e centros de convivência para a pessoa idosa (SÃO PAULO, 2012b).

De acordo com dados do IBGE (2009), há no Brasil cerca de 230 unidades de centros-dia entre públicas e conveniadas, com maior percentual na região sudeste. O número é pequeno, considerando-se sua extensão territorial e comparando-se com dados referentes a Portugal e Espanha, conforme pode ser verificado no Quadro 1 (MAIO, 2016).

Nesse sentido, tratando-se de sistemas de cuidados, observam-se, em alguns países desenvolvidos, modelos de organização de amparo aos idosos. No caso da Alemanha, Estados Unidos e Japão, foi adotada a instituição de seguros sociais e no caso da Espanha, França, Reino Unido e Suécia, a garantia de acesso a serviços e benefícios não contributivos (BATISTA, 2009; MAIO, 2016). A mesma autora complementa

que na Alemanha há seguros públicos e privados. Pelo “seguro cuidado”, o beneficiado deve contribuir com uma parcela quando tem acesso ao serviço (MAIO, 2016).

Quadro 1 - Quantidade de centros-dia e características selecionadas do Brasil, Portugal e Espanha, 2015

PAÍS	BRASIL	PORTUGAL	ESPAÑA
Território/Km ²	8.515.767.049 ^{38*}	92.212 (2013) ^{***}	505.991 (2013) ^{***}
População/mi-lhões	201.447.560 (2013) [*]	10.457.295 (2013) ^{***}	46.620.045 (2013) ^{***}
População idosa (%)	13 (2013) [*]	19,6 (2013) ^{***}	17,9 (2013) ^{***}
Expectativa de vida/anos	74,8 (2014) [*]	80,3 (2013) ^{***}	83,2 (2013) ^{***}
Centros-dia/quantidade	230 (2008) ^{**}	2.048 (2014) ^{****}	3.246 (2012) ^{*****}

Fonte: *IBGE (2018), **IBGE (2009), ***Fundação Francisco Manuel dos Santos, ****GEP - Carta Social, *****Imsero (2005) apud MAIO, 2016, p. 68

Em países como Alemanha, Espanha, Áustria, Finlândia e Países Baixos também é permitida a licença sem vencimento para assistir familiares, inclusive esses períodos são considerados como parte das contribuições para efeito de pensões (MAIO, 2016). Houve também a “*formalização do estatuto de prestadores de cuidados e sua inclusão nos sistemas de segurança social*” (COMISSÃO EUROPEIA, 2008, p. 15).

Desde 2006, a Espanha apresenta a Lei da Dependência, que caracteriza um marco na implementação de um sistema organizado de atenção aos idosos, mantida com recursos de impostos. Além disso, há também o Sistema Nacional para a Autonomia e Atenção à Dependência (SAAD), um sistema público e não contributivo (MAIO, 2016). Ainda em relação à Espanha, destacam-se os benefícios pecuniários, três tipos de seguros e, além disso, há a oferta de cuidados domiciliares e não do-

miciliares, que podem ser oferecidos em centros-dia/noite, como também, o apoio oferecido ao cuidador informal (ESPANHA, 2006; MAIO, 2016).

Muitos países oferecem apoio aos cuidadores informais de diversas maneiras, seja pelo oferecimento de informações ou prestação de cuidados durante o intervalo para descanso dos próprios cuidadores. Alguns países, como: Alemanha, Áustria, Dinamarca, Eslováquia, Espanha, Estônia, Finlândia, França, Hungria, Itália, Suécia e República Checa, oferecem apoio financeiro de formas variadas (MAIO, 2016).

No entanto, destaca-se que os países desenvolvidos passaram pelo envelhecimento de maneira mais lenta, logo tiveram mais tempo para se adaptar a essas mudanças, na medida em que o envelhecimento exige planejamento (SABE, 2018).

Já a institucionalização é vista com preconceito em toda a América Latina, assim, é necessário mudar o panorama das instituições e mudar esse conceito (SABE, 2018). Para isso, torna-se fundamental que as Instituições de Longa Permanência para Idosos (ILPI's) ofereçam condições apropriadas para o oferecimento de cuidados, além de proporcionar segurança e bem-estar aos moradores.

Logo, a instituição pode representar para os idosos uma alternativa de amparo, uma opção viável para moradia, cuidados e companhia, visto que geralmente os que buscam abrigo em uma instituição perderam seus familiares, não têm renda, nem condições físicas e mentais para administrarem suas vidas (SCHARFSTEIN, 2006).

ADEQUAÇÃO DA HABITAÇÃO PARA A PESSOA IDOSA

Devido à incapacidade ou por não sair para trabalhar, a vida do idoso torna-se centrada no lar (VALINS, 1988). Logo, é essencial a adequação da residência da pessoa idosa na perspectiva de proporcionar autonomia para a realização das atividades cotidianas, facilitar a provisão de cuidados no caso dos idosos dependentes, contemplando inclusive medidas relacionadas a aspectos emocionais, para proporcionar bem-estar.

As mudanças relacionadas à idade no sistema sensorial e funções cognitivas, assim como a perda de memória e o declínio da capacidade mental, afetam a forma como os idosos percebem o ambiente. Essas mudanças sugerem maneiras específicas de organização espacial

para facilitar a orientação no ambiente, a sociabilização, o domínio do espaço, a percepção sensorial e a compreensão ambiental (CARSTENS, 1993).

Assim, dadas as fragilidades inerentes a essa fase da vida, é fundamental considerar tais medidas de suporte na habitação, visto que, conforme Ige et al. (2018) a interpretação do lar como local inseguro pode afetar a saúde mental dos moradores.

Nesse contexto, destacam-se alguns conceitos que podem ser considerados na fase inicial de projeto para proporcionar facilidade para apropriação do espaço e orientação, como o plano radial e o plano linear (Figuras 3 e 4), que podem ser aplicados em áreas livres que circundam um edifício. No caso do plano linear, os espaços podem ser integrados ao longo de uma rota referenciada para conferir à pessoa idosa facilidade para se orientar (CARSTENS, 1993).

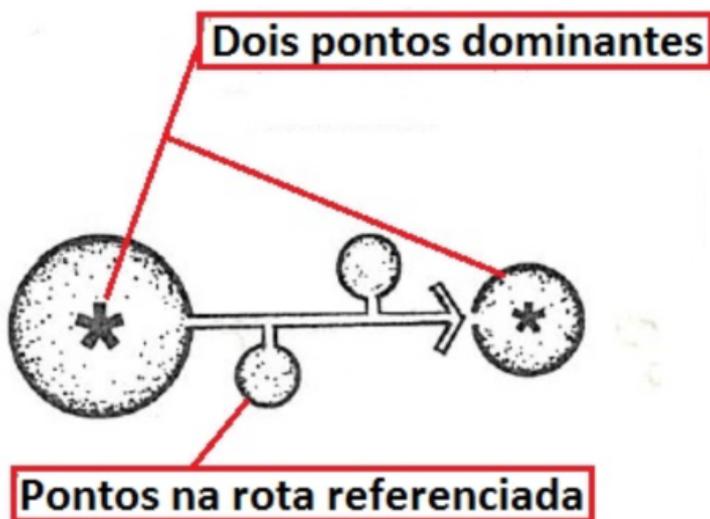


Figura 3 – Rota referenciada: plano linear

Fonte: Carstens (1993)

Espaços podem também ser organizados em hierarquia, considerando-se um espaço como o dominante; servindo como ponto focal, a partir do qual outros espaços irradiam, conforme Figura 4, o que caracteriza pistas espaciais para orientação (CARSTENS, 1993)

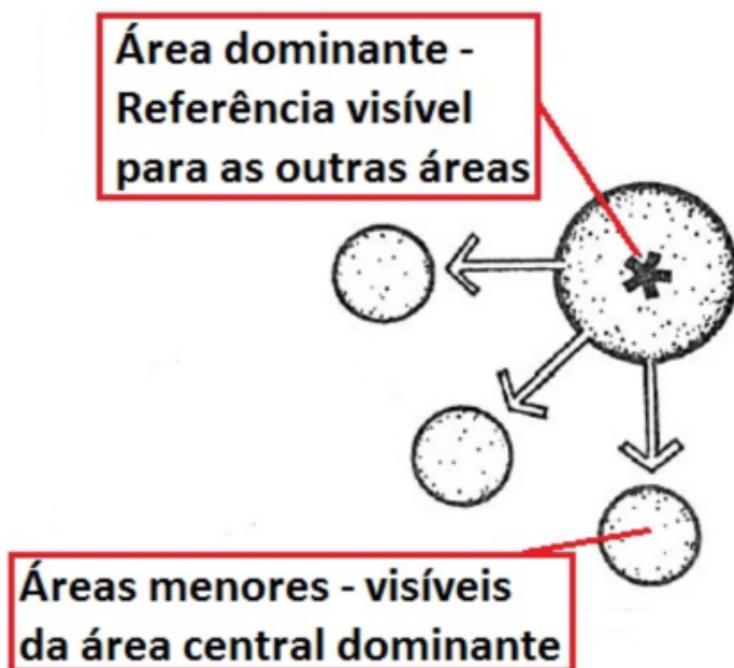


Figura 4 – Plano radial

Fonte: Carstens (1993)

Os espaços podem ser complementados com diversificação de cores e texturas, elementos interpretados como pistas sensoriais, que caracterizam estímulo visual e tátil e oferecem suporte à organização, facilitando a apropriação por parte de pessoas com deficiências sensoriais, de modo a aumentar a confiança. Além disso, a aplicação de auxílios direcionais pode facilitar a locomoção de um ambiente para outro mais distante (CARSTENS, 1993).

Logo, o grau de estresse ou satisfação pode estar associado ao quanto as necessidades pessoais são atendidas pelos recursos ambientais e o grau de autonomia proporcionado. Nesse sentido, qualidade de vida está relacionada ao contexto de experiências, considerando-se a satisfação com as condições ambientais físicas, emocionais e sociais (CRIST, 1999).

Da mesma forma, é importante priorizar espaços projetados para usos específicos, visto que a conexão com a atividade é a principal

razão para a apropriação de um espaço. Espaços que mantêm conexão visual com ambientes onde há atividades em andamento, podem proporcionar segurança e proteção (CARSTENS, 1993).

A pessoa mais frágil, muitas vezes pode se sentir intimidada e confusa em espaços maiores, com mais pessoas, por isso, subáreas podem ser definidas por meio do uso de planos aéreos e verticais, detalhando mudanças na textura e cor do plano de piso, de modo a conferir às pessoas mais velhas facilidade para apropriação e para sociabilidade (CARSTENS, 1993).

Assim, a residência deve ser adequada para o conforto da pessoa idosa, projetada de maneira a reduzir suas dificuldades para locomoção, visão ou discernimento (IGIMA, 2009). Para Boueri (1994), é necessário enfatizar soluções que satisfaçam as necessidades humanas na habitação, considerando-se a avaliação das necessidades sociológicas e fisiológicas atuais e previsíveis do morador para a composição dos ambientes.

Carstens (1993) cita como condições que podem proporcionar o exercício da independência e autonomia, o fácil acesso a instalações e a facilidade de uso. É importante que os moradores sejam capazes de personalizar, alterar e controlar o ambiente para atender suas próprias necessidades, habilidades e personalidades.

Desse modo, é possível mitigar riscos, visto que, devido à diminuição da acuidade dos sentidos e considerando-se que muitos idosos usam medicamentos fortes com possíveis efeitos colaterais, os acidentes domésticos podem acontecer com maior facilidade, afetando a saúde do idoso. Portanto, morar de maneira adequada é importante para sua própria segurança (NAKANO, 2003).

Para proporcionar segurança e acesso, principalmente às pessoas com mobilidade reduzida, aconselha-se consultar a Norma Técnica NBR 9050/2020, elaborada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), assim como a Resolução RDC/ANVISA nº 283/2005, relacionada ao padrão de funcionamento das Instituições de Longa Permanência para Idosos.

Carstens (1993) afirma que elementos táteis são especialmente importantes, pois a visão é tipicamente um dos primeiros sentidos a declinar com a idade. Conforme a NBR 16537/2016, mudanças na textura da pavimentação, por exemplo, podem sinalizar início de escadas e rampas. Da mesma forma, é aconselhável que instruções para utilização

de telefones e interfones estejam impressas também em Braille e que esses aparelhos sejam destacados com sinal luminoso e controle de volume e som (ABNT, 2020).

Valins (1988) comenta a respeito de quedas em casa, que podem ser causadas por obstáculos, como um degrau, por isso a importância de adequações que eliminem os riscos de tropeções. É de fundamental importância destacar mudanças de nível ou de direção com sinalização evidente, com contraste de cor e textura.

Por outro lado, é adequado optar por piso antiderrapante, e conforme Nakano (2003), evitar estampas no piso que sugiram impressão de tridimensionalidade para não proporcionar confusão visual à pessoa idosa. Ainda, esse autor indica que nas escadas é apropriado aplicar materiais diferentes nas pisadas e espelhos para o idoso diferenciar com facilidade cada degrau e evitar pingadeiras nas pisadas, que ocasionam risco de tropeço, conforme Figura 5.

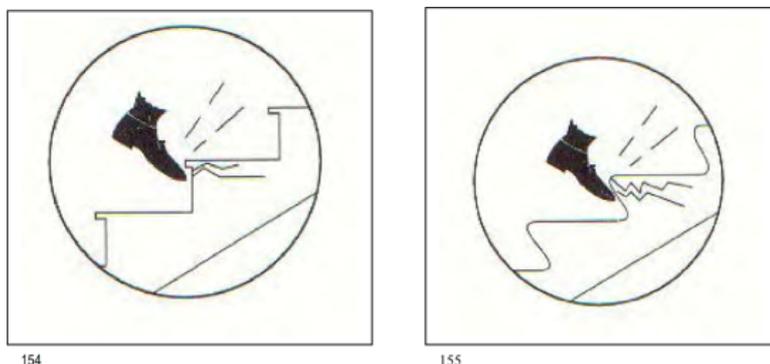


Figura 5 - Detalhe do passo
Fonte: Frank (1998 apud QUEVEDO, 2002)

Soluções cuidadosas também se mostram importantes quando aplicadas aos móveis e demais instalações do ambiente doméstico. Crist (1999) afirma que é necessário compreender o grau de correspondência entre as capacidades individuais de desempenho e a habitação, ou seja, a relação pessoa-ambiente, visando maximizar a qualidade de vida. Dessa forma, é fundamental adequar os móveis instalados na residência da pessoa idosa, considerando-se a altura e disposição, que devem ser

adequadas quanto à antropometria¹, atentando-se para a curvatura, inclinação e diminuição do tamanho do corpo das pessoas em idade avançada (QUEVEDO, 2002).

A personalização e o controle do ambiente podem ser facilitados pelo *design* que possibilite flexibilidade com mobiliário móvel para os residentes controlarem a disposição, para permitir a acomodação durante o maior tempo possível (CARSTENS, 1993).

Milani (2014) cita a cadeira própria para banho, que elimina a necessidade de transferência, sendo recomendada principalmente para idosos dependentes. Nesse caso, o boxe deve ser maior, com medidas mínimas de 1,50m por 0,80m, permitindo mais flexibilidade conforme as necessidades do usuário. O boxe adaptado também pode conferir segurança e conforto, assim como facilidade na provisão de cuidados, conforme observado na Figura 6.

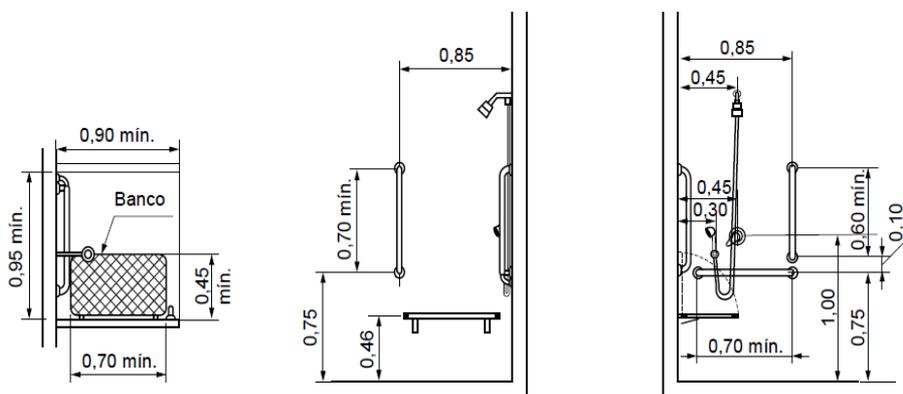


Figura 6 - Boxe para chuveiro - vistas superior, lateral e frontal

Fonte: ABNT (2020)

De acordo com a NBR 9050/2020, é prudente a instalação de lavatório sem coluna ou com coluna suspensa ou sobre tampo no sanitário, com altura máxima de 0,80m, para facilitar o acesso do usuário de cadeira de rodas, conforme Figura 7. Além disso, as torneiras devem ser de fácil manuseio (NAKANO, 2003).

¹ Antropometria é a ciência que analisa e estuda as medidas físicas do corpo humano (RIBEIRO, 1997 apud BESTETTI, 2006).

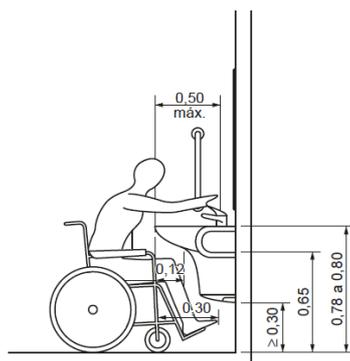


Figura 7 - Área de aproximação para uso do lavatório

Fonte: ABNT (2020)

Valins (1988) destaca a necessidade de disponibilizar sistema de alarme como serviço de apoio no caso de situações de emergência. Conforme ABNT (2020), esses sistemas devem ser instalados principalmente em ambientes confinados como sanitários e dormitórios.

Nesse contexto, é necessário se atentar para a altura das instalações em toda a residência, prevendo-se ainda a instalação de tomadas e interruptores em pontos estratégicos, de modo a permitir que uma pessoa sentada ou em pé, consiga alcançá-los com tranquilidade (NAKANO, 2003).

Para proporcionar mais equilíbrio, Raschko (1991) sugere a instalação de barras laterais no assento do vaso, conforme indicado na Figura 8. Além disso, para poupar esforços para se levantar, o assento do vaso deve ser elevado a uma altura entre 48 e 50 cm em relação ao piso (NAKANO, 2003).



Figura 8 - Assento com braços

Fonte: Raschko (1991)

Em dormitórios acessíveis, é importante que a cama e o colchão sejam mais elevados do que o usual, para facilitar a movimentação do idoso ao sentar e levantar, e que exista possibilidade da utilização de grade de proteção quando necessário (MILANI, 2014).

Ainda com relação à altura, é aconselhável que cadeiras e bancos também sejam mais altos para evitar esforços para o idoso se levantar. Quanto às especificações técnicas, a NBR 9050/2020 indica a necessidade de que os bancos tenham encosto, profundidade e larguras mínimas de 0,45m e de 0,70m, respectivamente, e altura mínima de 0,46m em relação ao piso. Recomenda ainda, deixar livre o espaço embaixo do banco para facilitar a manobra com cadeira de rodas para a transferência do idoso.

No dormitório também é importante se atentar para a altura do parapeito da janela, preferencialmente inferior ao usual para possibilitar a vista externa ao idoso que se encontra em cadeira de rodas ou acamado, o que pode conferir influência psicológica positiva (QUEVEDO, 2002). Além disso, de acordo com Souza (2019), é importante possibilitar aeração e insolação a partir da instalação de janelas espaçosas.

Bestetti (2006) traz a importância de optar por portas e janelas de fácil manuseio, como janelas de abrir ou de correr que demandam menos força em relação às basculantes. Enquanto Souza (2019), acrescenta que as portas dos armários devem ser leves e os cabideiros baixos, para facilitar o acesso. Milani (2014), também aconselha optar por portas de correr com trilhos para não atrapalhar a circulação e pela regulagem da altura das prateleiras.

Em relação aos armários, outros itens podem facilitar o manuseio e conferir segurança, como portas transparentes, que permitam a visualização dos objetos no interior, altura das estantes acessível e profundidade não exagerada, assim como iluminação interna pode facilitar o manuseio no cotidiano (SÂMIA, 2008).

No ambiente da cozinha, alguns princípios essenciais devem ser considerados para garantir segurança e acessibilidade como: i) flexibilidade e modularidade, ii) livre circulação de pessoas e equipamentos e iii) facilidade de higienização (NAFEM, 1995). É fundamental considerar esses aspectos na medida em que se evita grandes esforços ao idoso, como subir em banco, abaixar-se, tropeçar e se esbarrar, evitando acidentes (SÂMIA, 2008). Para conferir mais equilíbrio, é importante prever a instalação de barras de apoio à frente dos armários na parte supe-

rior, abaixo da bancada. Por outro lado, puxadores do tipo alça nas portas dos armários, assim como gavetas com trilho deslizante e trava de segurança, facilitam o manuseio (SÂMIA, 2008).

Quanto à altura das superfícies de trabalho é necessário permitir o uso por pessoas sentadas ou de baixa estatura, evitando-se pias muito profundas na cozinha para facilitar o manuseio das louças e optando-se por torneiras do tipo alavanca, que não exigem esforço para o manuseio. No caso de pessoas em cadeira de rodas, as bancadas com gabinetes removíveis ou sem gabinetes são mais acessíveis (SÂMIA, 2008).

Sâmia (2008) sugere que a iluminação seja mais intensa em pontos específicos, ou seja, em locais de execução de tarefas. A instalação de luminárias com lâmpadas fluorescentes abaixo dos armários, por exemplo, para proporcionar iluminação indireta, pode facilitar a visualização da bancada na cozinha ou no dormitório.

Devido às dificuldades visuais que acometem os idosos, a intensidade, a qualidade e a quantidade de luz necessária para enxergar podem ser maiores do que para as pessoas mais jovens (CARSTENS, 1993). Intensificar a iluminação em pontos de interesse, como o final do corredor, evitando-se fortes contrastes, pode ajudar na orientação do idoso, criando pontos de referência que colaboram para a compreensão do espaço, principalmente no caso de pessoas com problemas de memória (QUEVEDO, 2002).

Os corredores e áreas comuns devem ser bem iluminados e é importante apresentarem sinalização em destaque e visível e largura suficiente para pessoas se cruzarem em sentidos opostos, considerando-se a possibilidade de estarem utilizando cadeira de rodas ou andador, além da necessidade de corrimão instalado na parede (BESTETTI, 2006), conforme Figura 9.

Independente da iluminação, as cores a serem aplicadas nas paredes, merecem atenção na medida em que também podem causar efeitos psicológicos nos usuários (QUEVEDO, 2002). As cores quentes como o vermelho, o laranja e o amarelo caracterizam-se como estimulantes e as cores frias como o azul, o violeta e o verde podem proporcionar efeito tranquilizante, apropriadas para possibilitar a sensação de relaxamento e indicadas para serem utilizadas nos dormitórios e sanitários (BESTETTI, 2006). Além disso, é possível proporcionar sensação de segurança com a diferenciação de textura e de cor entre piso e paredes e entre piso

e armários, como também o contraste entre as cores do piso para diferenciar os ambientes. Portanto, no ambiente da pessoa idosa é importante evitar a falta de contraste (SÂMIA, 2008).



Figura 9 - Lar de Idosos em Perafita, Portugal – vista interna
Fonte: Archdaily (2015)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A possível queda de renda após a aposentadoria, as fragilidades inerentes à faixa etária e, conseqüentemente, a dificuldade de financiar a aquisição de um imóvel, evidenciam a relevância da provisão de políticas públicas habitacionais voltadas para a população idosa.

Em decorrência do aumento de doenças crônicas com o envelhecimento, há maior necessidade de cuidados à pessoa idosa, questão de sobrevivida com qualidade. Esse fato leva à necessidade de políticas públicas específicas, em especial para pessoas em situação de vulnerabilidade.

A PNSPI atribui à família a responsabilidade pelo cuidado ao idoso, no entanto, dadas as dificuldades advindas das alterações na estrutura familiar e da dispersão geográfica dos membros das famílias na

atualidade, torna-se importante complementar essa atribuição com outras opções de cuidados para com os idosos, caracterizando uma rede de compartilhamento de responsabilidade.

Quando a PNSPI se refere a uma “rede de suporte social”, é relevante considerar parcerias, atentando-se para o cansaço e demandas pessoais dos cuidadores. Desse modo, os centros-dia representam modalidades importantes na rede de provisão de cuidados, além de possibilitar a reinserção da pessoa idosa na comunidade.

Ações implementadas em países europeus, constituem-se em referências para o fomento de políticas públicas voltadas para provisão de cuidados à pessoa idosa no Brasil. Essas ações, embora acarretem custos para o setor público, podem resultar em economia na área da saúde e melhor qualidade de vida para a população dessa faixa etária.

Nota-se que é necessário revisão e aprimoramento nos modelos assistenciais brasileiros, reordenação das políticas públicas com implementação de políticas de cuidados de longa duração, com ampliação da oferta de centros-dia e centros-noite. Além disso, seria fundamental a valorização desses equipamentos urbanos e sua consideração no viver cotidiano, para reforçar o estabelecimento de rede social de cuidados aos idosos.

Por outro lado, visto que a capacidade funcional merece atenção especialmente na velhice, a adaptação da residência para favorecer a realização das atividades diárias dos idosos caracteriza uma importante complementação das ações de cuidado, por minimizar riscos de acidentes e conferir autonomia. No caso da pessoa idosa dependente, viabilizar as ações de cuidados na própria residência pode evitar a necessidade de transferência de local de moradia, evitando desgaste emocional ao idoso.

No entanto, aspectos de acessibilidade, conforto e segurança precisam ser considerados em todos os ambientes voltados para a pessoa idosa, inclusive nos equipamentos urbanos, visto que proporcionar segurança ao idoso, associa-se ao fato de preservar sua saúde e conferir mais segurança em seu viver cotidiano. Além disso, aplicar conceitos associados a pistas sensoriais, caracteriza medida de inclusão social, que pode facilitar a apropriação do espaço por parte dos idosos mais debilitados.

Nesse contexto, ao viabilizar estrutura adequada para autonomia e provisão de cuidados, as ILPI's poderiam passar a ser caracterizadas como uma opção de local seguro e adequado para se obter amparo

e qualidade de vida. Dado o cenário referente ao envelhecimento no Brasil, essas instituições configuram-se como importantes centros para acolhimento e provisão de cuidados, no entanto, é necessário viabilizar condições dignas aos usuários, considerando-se o espaço físico e serviços.

Embora exista imensa gama de possibilidades de suporte passíveis de aplicação no ambiente da pessoa idosa para proporcionar autonomia, na prática observa-se carência de investimento de recursos com essa finalidade e desconhecimento por parte dos atores envolvidos a respeito da repercussão benéfica para a saúde.

REFERÊNCIAS

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 283 de 26 de setembro de 2005*. Brasília, DF, 2005.

ARCHDAILY. Lar de Idosos em Perafita/Grupo Iperforma. *ArchDaily Brasil*, 2015. Disponível em: https://www.archdaily.com.br/br/767045/lar-de-idosos-em-perafita-grupo-iperforma?ad_medium=widget&ad_name=recommendation
Acesso em: 9 out. 2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 16537: Acessibilidade - Sinalização tátil no piso - Diretrizes para elaboração de projetos e instalação*. Rio de Janeiro, 2016.

BATISTA, A. S. et al. *Proteção das pessoas idosas dependentes: análise comparativa da experiência internacional*. Brasília: Ipea, 2009. (Texto para Discussão, n. 1403).

BESTETTI, M. L. T. *Habitação para Idosos*. O trabalho do arquiteto, arquitetura e cidade. 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

BOUERI, J. *Espaço Mínimo e Avaliação Dimensional da Habitação*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1994.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.528 de 19 de outubro de 2006. *Política Nacional de Saúde da Pessoa Idosa*. Brasília, DF, 2006.

BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Ministério da Justiça. MÜLLER, N. P. (Org.). *Guia de políticas e projetos do governo federal: compromisso nacional para o envelhecimento ativo*. Brasília: Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República, 2015.

CAMARANO, A. A. *Idosos no Brasil vivências, desafios e expectativas na terceira idade*. São Paulo: Edições SESCSP, 2007.

CARSTENS, D. Y. *Site planning and design for the elderly*. Issues, Guidelines, and alternatives. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993.

COMISSÃO EUROPEIA. *Cuidados de Longa Duração na União Europeia*. Luxemburgo: Serviço das publicações oficiais das Comunidades Europeias, 2008.

COSTA, S.; PLOUFFE, L.; VOELCKER, I.; KALACHE, A. Habitação e Urbanismo. In: ALCÂNTARA, A. O.; CAMARANO, A. A.; GIACOMIN, K. C. (Orgs.). *Política Nacional do Idoso*. Velhas e novas questões. Rio de Janeiro, RJ: IPEA, 2016, p. 295-322.

CRIST, P. A. *Does Quality of Life Vary with Different Types of Housing Among Older Persons? A Pilot Study*. Aging in Place. Designing, Adapting, and Enhancing the Home Environment. Philadelphia: Haworth Pressinc, 1999.

ESPANHA. Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de La Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia. *Boletín Oficial Del Estado*, n. 299, 15 dic. 2006, p. 44142-44156. Disponível em: <https://www.boe.es/boe/dias/2006/12/15/pdfs/A44142-44156.pdf> Acesso em: 6 set. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. MUNIC - Suplemento Assistência Social, 2009. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais*. IBGE, 2009. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/df/brasilia/pesquisa/10079/72454?ano=2009> Acesso em: 1 set. 2020.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *PNAD 2013*. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Projeções da população por sexo e idade*. Brasil e Unidades da Federação 2010 - 2060. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Gerência de Estudos e Análises da Dinâmica Demográfica. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/media/com_mediaibge/arquivos/78b962ace2419a967d57addd41377397.pdf. Acesso em: 7 out. 2019.

IGE, J. et al. The relationship between buildings and health: a systematic review. *Journal of Public Health*, London, v. 41, i. 2, June 2019, p. e121-e132. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdy138>

IGIMA, J. C. *Centro de Convivência Saúde e Bem-Estar para idosos na cidade de São Paulo*. Trabalho Final de Graduação. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2009.

MAIO, L.G. *Pessoa Idosa Dependente. Políticas Públicas de Cuidados Intermediários ao Idoso no Brasil e a Atuação do Ministério Público*. Curitiba: Editora Juruá, 2016.

MILANI, D. A. *O quarto e o banheiro do idoso: Estudo, análise e recomendações para o espaço do usuário residente em instituição de longa permanência*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2014.

MINAYO, M. C. S.; COIMBRA JUNIOR, C. E. A. *Antropologia, saúde e envelhecimento*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2002.

NAFEM - NORTH AMERICAN ASSOCIATION OF FOOD EQUIPMENTS MANUFACTURES. *An Introduction to the Foodservice Industry*, First Edition, NAFEM, 1995. 105 p.

NAKANO, F. *Mobiliário para idosos: Acessibilidade para todos*. Trabalho Final de Graduação. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

QUEVEDO, A. M. F. *Residências para idosos: critérios de projeto*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

RASCHKO, B. B. *Housing interiors for the disable and elderly*. New York:

Van Nortrand Reinhold, 1991.

SABE - SAÚDE, BEM-ESTAR E ENVELHECIMENTO. *Envelhecer em São Paulo: "Discutindo as condições de vida dos idosos na cidade"*.

2018. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=5IhgLNWBIZA>

Acesso em: 20 jun 2019.

SÂMIA, C.O.F. *Cozinha funcional: análise do espaço e do usuário idoso*. Mestrado em Design e Arquitetura. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal da Saúde. Documento Norteador. *Programa Acompanhante de Idosos*. 2012a. Disponível em:

[https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/pessoaidosa/DocumentoNorteador-](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/pessoaidosa/DocumentoNorteador-PAI.pdf)

[PAI.pdf](https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/saude/arquivos/pessoaidosa/DocumentoNorteador-PAI.pdf) Acesso em: 10 ago. 2019.

SÃO PAULO. Secretaria de Desenvolvimento Social. Decreto nº 58.417/2012 de 1º de outubro de 2012. *Programa Estadual "São Paulo Amigo do Idoso", e o "Selo Amigo do Idoso"*. São Paulo, SP, 2012b.

SCHARFSTEIN, E. A. *Instituições de longa permanência: uma alternativa de moradia para os idosos brasileiros na vida contemporânea*. Tese (Doutorado em Psicossociologia de Comunidades e Ecologia Social) – Instituto de Psicologia. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.

SOUZA, G. B. G. *Habitação para idosos: Um estudo de caso da Vila Dignidade de Avaré (SP)*. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENVELHECIMENTO HUMANO, 2019, Campina Grande. *Anais eletrônicos...*Campina Grande: CEMEP; UEPB, 2019.

VALINS, M. *Housing for elderly people. A Guide for Architects, Interior Designers and their Clients*. London: The Architectural Press, 1988.

Parte II

Revisitando o espaço
urbano com novos
olhares

5 Poluição do ar e segregação socioambiental: (des)construção de uma metrópole desigual

Júlio Barboza Chiquetto
Flávia Noronha Dutra Ribeiro
Alexandre Ribeiro Leichsenring
Jacyra Ramos Soares
Wagner Costa Ribeiro

INTRODUÇÃO

A contaminação do ar leva à deterioração da saúde e da qualidade de vida da população, em especial associada a problemas cardiorrespiratórios (OMS, 2014). Conhecer as fontes e propriedades dos diferentes poluentes na atmosfera é fundamental para se entender os processos de concentração, transporte, dispersão e seus impactos. Processos naturais e antropogênicos devem ser considerados, pois impactam a distribuição espaço-temporal destas substâncias (BRASSEUR; ORLANDO; TYNDALL, 1999; OKE, 1987; SANT'ANNA NETO, 2011).

Atualmente, na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), os veículos leves e pesados são responsáveis por emitir aproximadamente 97% do monóxido de carbono (CO), 75% dos hidrocarbonetos (HC), 65% dos óxidos de nitrogênio (NOx) e cerca de 40% do Material Particulado Inalável (MP₁₀) (CETESB, 2019). Ao longo das décadas, diversas políticas públicas foram importantes para reduzir o nível de alguns poluentes do ar (CARVALHO; KRECL; TARGINO, 2018; LOCOSELLI et al., 2018).

No entanto, a evolução da poluição atmosférica na RMSP também sofreu impactos de processos históricos de sua dinâmica e gestão urbanas, tais como a concentração industrial e sua subsequente desconcentração. Além disso, o intenso rodoviarismo e a periferização foram processos determinantes, levando à uma crise da mobilidade urbana, que ainda se apresenta como um desafio do ponto de vista da gestão ambiental e da saúde - em particular, da vulnerabilidade da população de baixa renda. Assim, essas questões devem ser enfrentadas também por meio da reorganização das dinâmicas territoriais da metrópole. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é o de avaliar o potencial impacto de uma diretriz do Plano Diretor Estratégico (PDE), do município de São Paulo, sobre a distância viajada a trabalho pela população, as emissões de poluentes e a qualidade do ar na RMSP.

Na segunda metade do século XIX, a construção da ferrovia *São Paulo Railway* no centro de São Paulo, conectando as áreas produtoras de café com o porto de Santos, levou à centralização de capital, comércio e bancos, conferindo à cidade um caráter articulador e polarizador (LANGENBUCH, 1971). O córrego Tamanduateí, a leste, localizava-se para além da via férrea; era mais largo, distante e com uma várzea inundável maior do que o Anhangabaú; em contrapartida, o relevo de colinas na região a oeste do centro como Higienópolis e a Avenida Paulista era considerado mais aprazível devido ao clima e à vista (VILLAÇA, 2000). Desta forma, essa região já foi urbanizada com padrões melhores enquanto bairros operários e populares surgiam à leste do centro (ex: Brás, Mooca, etc.), já caracterizados por lotes menores e maior adensamento populacional, devido à demanda de mão-de-obra necessária às emergentes indústrias (LANGENBUCH, 1971; VILLAÇA, 2000). Paralelamente, Pinheiros e Butantã, a sudoeste, passavam por valorização e eram ocupados por populações mais ricas, que podiam estar mais próximas dos serviços localizados a oeste do Anhangabaú. Ali, fatores políticos e ideológicos barraram o avanço da industrialização por volta da década de 1930, o que certamente contribuiu para evitar a degradação que ocorreu em diversas outras regiões centrais que eram caracterizadas por uso do solo industrial, como o Brás. Assim, a distância da zona leste ao centro, desde essa época, já configurava uma situação de segregação espacial em relação à zona oeste (VILLAÇA, 2000). A partir dos anos 1950 houve uma intensificação mundial da influência econômica e cultural dos EUA, associada à maior popularidade dos automóveis. No estado de São Paulo, em 1920 havia 5.596 veículos leves e 222 caminhões,

e em 1939, 43.657 veículos leves e 25.858 caminhões (www.de-tran.sp.gov.br). Um mapa contendo a expansão da mancha urbana da RMSP, de 1881-2010, é apresentado na Figura 1.

**Evolução da Mancha Urbana
Região Metropolitana de São Paulo**

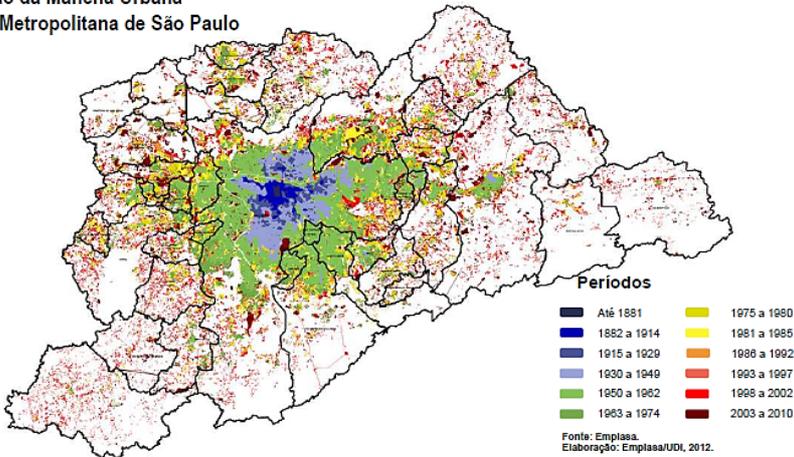


Figura 1 - Expansão urbana na RMSP, de 1881 a 2010
Fonte: EMPLASA/UDI (2012).

A partir da década de 1950, ocorre uma progressiva desvalorização econômica do centro velho, modificando o perfil de bairros como a Sé e o Parque D. Pedro II (cortiços, comércio de baixa renda, etc.), associada à consolidação econômica do eixo Paulista-Augusta. O crescente foco no rodoviarismo era marcado por grandes obras como os terminais de ônibus e os viadutos no centro velho, que contribuíam mais ainda para a desvalorização dessa região devido ao impacto ambiental, logístico e paisagístico. A intensificação do uso de automóveis fez com que as ferrovias caíssem gradativamente em desuso (CARLOS, 2017; LEMOS, 2015; SOUZA, 1994). Nas periferias, inicia-se a favelização de extensas áreas devido o fluxo de imigrantes vindos de outras regiões do Brasil, que se assentavam em áreas carentes de serviços básicos, em condições socioambientais precárias (PASTERNAK, 2015).

A centralização de população e capital levaram à desequilíbrios ambientais perceptíveis. O dióxido de enxofre (SO₂) e o MP₁₀, emitidos

principalmente pela indústria, frequentemente atingiam altas concentrações na década de 1970, ultrapassando os padrões de qualidade do ar, principalmente em áreas industriais periféricas, como Tatuapé, e em áreas centrais como Campos Elíseos, ao contrário de bairros com melhor qualidade de vida (ex: Moema). Nessa década, planos de controle da poluição industrial (como a redução do teor de enxofre nos óleos) foram implementados. Nos anos 1980, novas leis de zoneamento valorizavam os terrenos localizados no centro expandido de São Paulo, favorecendo a saída das indústrias para outros municípios da RMSP (como o ABC Paulista) e regiões próximas (como Cubatão e o interior), orientadas pela expansão da malha rodoviária do país – fruto de incentivos federais. Todos esses processos contribuíram para o controle dos poluentes industriais na cidade de São Paulo (Figura 2).

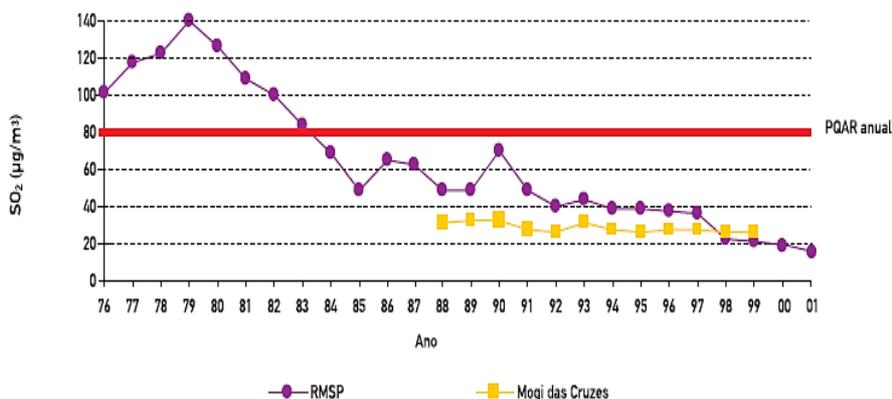


Figura 2 - Média anual de SO_2 , de 1976 a 2001 (a linha roxa mostra a média espacial)

Fonte: CETESB (2002).

Durante a década de 1970, densas áreas periféricas da RMSP se expandem, bem como o número de veículos – de 1 para 3 milhões, com os poluentes ônibus e seus terminais tomando o lugar dos antigos bondes. De fato, poluentes veiculares (CO , HC , NO_2), bem como o O_3 , frequentemente apresentavam altas concentrações.

Em 1980, a indústria contribuía com 65% das emissões de material particulado, e apenas 11% era atribuído aos veículos (CETESB,

1983). Já em 1990, a indústria respondia por 11%, e os veículos (pesados) contribuía com 30%¹ (CETESB, 1991). A Lapa diminuiu em 40% as concentrações de MP₁₀ ao longo dos anos 1990, enquanto áreas industriais distantes ainda apresentavam altas concentrações (ex: São Miguel Paulista), da mesma forma que o Parque D. Pedro II, agora um movimentado terminal de ônibus. Áreas de classe média nos entornos do centro (Moema, Aclimação) apresentavam baixas concentrações (CETESB, 1983; 1991). As concentrações de CO e NO₂ eram mais altas em áreas centrais, como Congonhas e Parque D. Pedro II. Em 1985, a indústria respondia por 20% da emissão de HCs (importantes precursores de O₃, juntamente com os NOx), porém, em 1990 por apenas 5% (CETESB, 1986; 1991). As concentrações de O₃ aumentam em locais mais distantes das fontes veiculares (devido à menor concentração de NOx e COVs que consomem o ozônio), sendo altas na estação Mooca, a cerca de 150m de distância das avenidas, e baixas em Congonhas, fortemente impactada pelos veículos pesados.

Ao longo dessa década, estratégias federais como o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE) (1986) foram importantes para o controle da poluição veicular. Localmente, algumas iniciativas tentam revitalizar o centro velho de São Paulo, porém, marcadas pela gentrificação e higienismo (ex: construção de rampas embaixo de viadutos). Enquanto o centro passa por um processo de gentrificação, o rodoviarismo e a periferização das décadas anteriores resultam numa crise da mobilidade urbana na RMSP, confiando as populações periféricas à uma situação de segregação socioespacial (SILVA, 2016). As longas distâncias entre suas moradias e oportunidades de trabalho educação, lazer, saúde, etc., levam a muitas horas perdidas no trânsito e trazem riscos à saúde mental e física devido ao estresse e à exposição à poluição atmosférica.

Na década de 1990, altas concentrações de CO e o NO₂ ocorriam em áreas centrais (ex: Parque D. Pedro). As motocicletas se tornam fontes relevantes de CO, aumentando a contribuição de 2% (1990) para 12% (2000). Já o MP era mais alto em locais como Guarulhos e o ABC Paulista, possivelmente devido à combinação de fontes veiculares com industriais, dado que sua concentração era mais baixa em regiões residenciais (ex: Cambuci). Isso demonstra a complexidade desse poluente, com uma ampla gama de fontes envolvidas, incluindo a formação de

¹ Houve também mudança na metodologia das estimativas (CETESB, 1991).

aerossóis secundários (correspondente a 25% de sua concentração), que são partículas formadas na atmosfera a partir de reações entre as partículas poluentes, ou dessas com outras variáveis, tais como a umidade do ar. Já o O_3 apresenta ultrapassagens em diversas estações da RMSP, principalmente as caracterizadas por uso do solo residencial ou de *background* urbano (mais distantes das vias) como São Caetano do Sul, Ibirapuera e Mauá, mesmo com a diminuição da emissão dos NO_x - demonstrando a complexidade envolvida em sua concentração, também influenciada pela emissão dos HCs (os quais os veículos leves respondiam por 68% das emissões em 1990). A queda ou estabilidade da poluição veicular na década de 1990 foi bastante influenciada por programas federais de controle de emissões (CARVALHO; KRECL; TARGINO, 2018).

Assim, embora os planos de controle tenham conseguido considerável redução da concentração de SO_2 , NO_2 e CO, poluentes mais complexos como o MP_{10} , $MP_{2,5}$ e o O_3 , permanecem em níveis altos ainda hoje na RMSP. Essa situação é particularmente grave quando se considera o fato de que os padrões de qualidade do ar estaduais excedem os níveis recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS), comprometendo estimativas reais da exposição à poluição, bem como o planejamento ambiental e de saúde (CHIQUETTO et al., 2019).

Em anos recentes, pode-se citar algumas políticas municipais voltadas à melhoria da mobilidade urbana e/ou da mitigação da emissão de poluentes, como a ampliação dos corredores de ônibus, a implementação e expansão de ciclovias, a inspeção veicular, bem como ações voltadas para os pedestres e a mobilidade ativa, como a revitalização e ampliação do número de praças e parques e o fechamento da Avenida Paulista aos domingos para os veículos. Essas políticas, embora ainda tímidas, demonstram que é possível reestruturar o espaço urbano com base em um modelo mais democrático, contrapondo-se ao histórico rodoviário da cidade (CARLOS, 2013; PIEROLA; DE ALMEIDA, 2016).

No entanto, é possível verificar que o padrão atual da estrutura urbana de São Paulo não é tão diferente daquele do início do século XX (CARLOS, 2017; 2020), com as regiões de alta renda localizadas predominantemente a sudoeste, e antigas áreas industriais (hachuradas na Figura 3a) ocupadas pela população periférica de baixa renda (“operário médio”, vermelho na Figura 3b). Desde os anos 2000, essas áreas tornam-se regiões-dormitório, concentrando principalmente populações de baixa renda que circulam por distâncias enormes na RMSP todos os

dias, em direção aos locais que centralizam as oportunidades de trabalho e serviços, notadamente a oeste e sudoeste de São Paulo. Cerca de 20% da população chega a passar mais de 3 horas por dia nestes deslocamentos (PASTERNAK, 2015; SILVA; FONSECA, 2013). Essas áreas são o foco das diretrizes de mobilidade do mais recente PDE para o Município de São Paulo, aprovado em 2014.

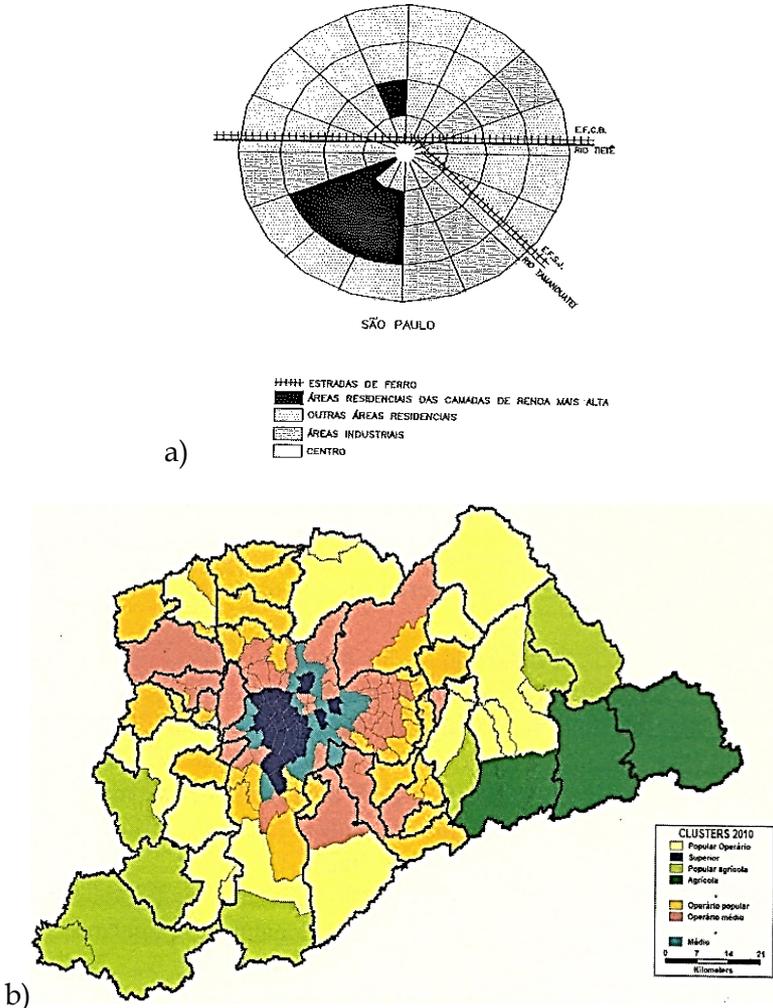


Figura 3 (a, b): Comparação entre os modelos de estrutura urbana do início dos séculos XX - radial (a) e XXI - clusters (b)
Fontes: Villaça (2000a) e Pasternak (2015b)

Neste âmbito, as diretrizes de mobilidade do Plano Diretor Estratégico de 2014, incentivando a requalificação destas áreas por meio de uma distribuição espacial mais justa de empregos, pode levar à criação de centralidades locais e uma cidade mais policêntrica (SÃO PAULO, 2014). Aproximar emprego e moradia torna-se então uma oportunidade única de reestruturação do espaço urbano e sua dinâmica, potencialmente reduzindo as injustiças sociais e ambientais.

MOBILIDADE URBANA, EMPREGO E DESLOCAMENTOS

A RMSP possui cerca de 21 milhões de habitantes e 8 milhões de veículos automotores (CETESB, 2018; IBGE, 2010). No entanto, por volta de 50% do total das famílias não possui carro, dependendo do subdimensionado sistema de transporte público. São Paulo foi classificada com a 4^a pior condição de tráfego no mundo, afetando diretamente a qualidade de vida da população, levando à intensas emissões de poluentes e a enormes perdas econômicas, na casa dos bilhões de dólares anuais (COOKSON; PISHUE, 2017). Além disso, a frota de veículos particulares e a frota de ônibus transportam a mesma quantidade de pessoas, ainda que a primeira seja cerca de cem vezes maior que a segunda (PESQUISA ORIGEM-DESTINO, 2017). Isso é potencializado pela distribuição desigual entre as oportunidades de emprego, concentradas nas regiões centrais, e da população, mais espalhada no território, mas presente em grande densidade nos subúrbios (HADDAD; VIEIRA, 2015). Esses aspectos mostram como o modelo de mobilidade urbana atual na RMSP, baseado em veículos motorizados e particulares, leva a diversos problemas socioambientais, como estresse, poluição do ar e prejuízos econômicos, enfrentados por outras megacidades mundiais (STEAD; BANISTER, 2001).

Algumas estratégias têm sido concebidas e implementadas a fim de melhorar as condições de mobilidade urbana em algumas cidades. Na primeira metade do século XX, os planos de expansão da mobilidade urbana baseavam-se principalmente em obras como a construção de estradas e infraestrutura, porém não integravam outros setores da gestão urbana. No entanto, ao longo da segunda metade do século XX, outras áreas como habitação, tecnologia e gestão do uso do solo foram gradativamente sendo incorporadas ao planejamento dos transportes nos países desenvolvidos, de forma integrada e transversal (STEAD; BANISTER, 2001). Assim, diversos planos voltados para cidades

policêntricas têm sido desenvolvidos e implementados, levando à melhor distribuição espacial do acesso aos serviços e as oportunidades de trabalho, resultando em uma produção mais equitativa, sustentável e otimizada do espaço urbano. A Política de Planejamento e Orientação - Transporte 13 (PPG13), na Inglaterra, foi um dos exemplos mais importantes desse tipo de planejamento de mobilidade integrado com outros setores, estimulando a promoção de cidades policêntricas (HEADICAR, 2003). Em Freiburg, Alemanha, o bairro de Vaughan ficou conhecido pelo bem-sucedido experimento de “desenvolvimento sem carros” (MORRIS et al., 2009). Existem muitos outros casos de sucesso de integração entre a gestão da mobilidade urbana e o planejamento do uso do solo nos países desenvolvidos, tais como o famoso plano de “Cidade de 15 minutos” de Paris (RYE et al., 2009; STEAD; BANISTER, 2001).

No entanto, ainda restam muitas incertezas quanto ao impacto quantitativo no tempo de viagem destas ações, particularmente para megacidades no mundo em desenvolvimento, considerando diversos desafios bastante complexos enfrentados pelos governos locais. Casos como Curitiba e Bogotá se destacam como exemplos de planejamento de mobilidade urbana bem-sucedido no mundo em desenvolvimento (MONTEZUMA, 2005; RABINOVITCH, 1996). Em São Paulo, as ações de mobilidade urbana têm sido tímidas e insuficientes para produzir uma mudança real nos padrões de severa segregação socioespacial. O novo PDE foi aprovado, em 2014, como um conjunto de diretrizes que organizam o território urbano, visando uma cidade mais equilibrada e sustentável. A diretriz “Reorganização das Dinâmicas Metropolitanas” consiste em diminuir a distância entre emprego e moradia, buscando a geração de empregos em áreas periféricas caracterizadas por baixa oferta de empregos e alta densidade populacional. Isso resulta na redução da necessidade de deslocamento da população residente, implicando na redução das viagens metropolitanas e na diminuição da quantidade de veículos em circulação, levando à potencial diminuição da emissão de poluentes.

A Figura 6 ilustra as áreas onde estas ações deverão ser priorizadas, compreendendo os “Arcos de Desenvolvimento”: eixo Noroeste, Fernão Dias, Jacu-Pêssego, Central e Cupecê. Para se determinar o possível impacto destas políticas nos deslocamentos urbanos, buscou-se os dados da Pesquisa Origem-Destino do metrô de 2017 (METRÔ, 2019). Os Arcos de Desenvolvimento possuem aproximadamente dez vezes

menos vagas de emprego, quatro vezes menos viagens atraídas e produzidas por dia, comparados à região central, enquanto a média da população dessas regiões é comparável. Também se constatou a importância das viagens por motivo de trabalho na RMSP (mais longas, mais distantes e mais motorizadas, Tabela 1). Assim, uma melhor distribuição espacial de empregos apresenta grande potencial para melhorar a mobilidade urbana, a equidade e a sustentabilidade - por meio de efeitos sinérgicos.

Tabela 1 - Características das viagens a trabalho comparadas à outras viagens em São Paulo

ESTATÍSTICA	MOTIVO: TRABALHO	OUTROS MOTIVOS
Total de viagens	18,5 milhões (45%)	23,5 million (55%)
Distância Média	7,3 km	3,5 km
Tempo médio	42,7 min	26,1 min
Viagens motorizadas	75%	61%

Fonte: Metrô, (2019).

Mapas contendo as características das viagens para cada Zona Origem-Destino foram criados, com o movimento de toda a população entrevistada em cada distrito representado, em linha reta (distância euclidiana), pelas linhas pretas, a partir da Zona OD de interesse, como na Figura 4. Realizou-se esse trabalho para todas as 342 zonas OD localizadas no município de São Paulo, obtendo-se um panorama geral do deslocamento por motivo de trabalho de todo o município. Percebe-se que o padrão de deslocamento da população de Guaianases por motivos de trabalho (esquerda), é majoritariamente em direção ao centro, e que percorrem distâncias muito maiores do que a população do Jardim Bonfiglioli (direita). O que demonstra o forte componente espacial da segregação socioeconômica na cidade de São Paulo.

Utilizando-se as distâncias obtidas por meio desse procedimento, foi possível a aplicação de um modelo de regressão espacial com o objetivo de apontar importantes relações entre a mobilidade urbana e oferta de emprego em São Paulo.



Figura 4: Segmentos ligando origem e destino de viagens realizadas pela população entrevistada nas Zonas Origem-Destino de Guaianases (esquerda) e Jardim Bonfilioli (direita), por motivo de trabalho
Fonte: Metrô, (2019).

Modelos apresentam bom potencial para avaliar os efeitos das políticas de planejamento urbano e podem oferecer suporte às decisões municipais. Kulmer et al. (2014) usaram um modelo de escolha residencial em Graz, Áustria, e encontraram redução de 12% no número de viagens ao combinar políticas de transporte e uso do solo. Já simulações com diferentes tipos de estruturas urbanas apontam para diminuição nas distâncias percorridas em 10 a 25% nos EUA (e diminuindo em média em 12% as emissões de GEE) (GRAZI et al., 2008). Na China, uma redução de 1% na proporção de empregos por moradia levou a um aumento de 4% no tempo de deslocamento, demonstrando o papel vital desempenhado pelo planejamento espacial adequado do transporte e uso do solo por meio de uma melhor distribuição de empregos nas periferias (ZHAO; LI, 2016).

Para as análises dos trajetos, bem como para a regressão espacial, o conjunto de dados foi composto por 62.559 viagens de 22.343 pessoas

residentes no Município de São Paulo². Este estudo utiliza um Modelo de Regressão Espacial que incorpora a estrutura de dependência espacial entre as variáveis (LESAGE, 2014). Um *spillover* (transbordamento) espacial surge quando uma relação causal entre r -ésima ação do i -ésimo agente (X_i^r) localizado na posição i no espaço, exerce uma influência significativa sobre as ações (y_j) de um agente localizado na posição j . No contexto de uma relação de regressão espacial, onde $y_j, j = 1, \dots, n$ é um vetor de decisões de um agente localizado na localização j , e \mathbf{X} é uma matriz de k características de todas as n regiões / agentes, a definição formal seria conforme a equação 1:

$$\partial y_j / \partial X_i^r \neq 0 \quad (1)$$

que implica um *spillover* (transbordamento) / impacto da r -ésima ação do agente i que impacta a ação na região j . A especificação de transbordamento espacial local corresponde ao chamado Modelo de Erro Espacial de Durbin. No contexto deste trabalho, entende-se que as condições de mobilidade urbana nas regiões origem-destino influenciam o deslocamento dos indivíduos em determinadas distâncias de corte – no caso, apresentamos a distância de 3 km, utilizada na modelagem de qualidade do ar. Há três medidas de impacto: o **direto** refere-se ao impacto total médio de uma mudança de uma variável independente na dependente para cada observação, o **indireto** que é a soma do impacto produzido em uma única observação por todas as outras observações e o impacto de uma observação sobre todas as outras. O **total** é a soma dos dois (LESAGE; PACE, 2009). Os resultados são apresentados na Tabela 2.

O efeito estimado do número de empregos na distância percorrida é negativo (-0,44), o que significa que quanto menor a disponibilidade de empregos na mesma zona, em média, mais longe a pessoa se deslocará a trabalho. O efeito mais forte na distância percorrida está relacionado à ocupação de indivíduos em empresas familiares (-1,5), o que é bastante autoexplicativo. No sentido contrário, o maior efeito foi obtido para os indivíduos que trabalham na floresta, pesca e agronegócio

² Foi utilizada uma rotina computacional em R (*The R Project for Statistical Computing*) para calcular a distância total percorrida por cada pessoa da amostra em uma linha reta. A média da amostra foi de 15,8 km.

(1,5). É lógico supor que elas viajem para áreas mais rurais e localizadas a distâncias maiores, possivelmente em outros municípios³.

Tabela 2 - Coeficientes do modelo de regressão espacial para a distância viajada (números em negrito e sem formatação: estatisticamente significativos (0,01 e 0,05, respectivamente), e em cinza: sem significância estatística)

VARIÁVEL	COEFICIENTE (3km)		
	direto	indireto	total
log(n.empregos.hab.zona)	-0,120	-0,321	-0,441
Tipo de vínculo (referência: assalariado com carteira)			
Assalariado sem carteira	-0,406		-0,406
Funcionário público	-0,418		-0,418
Autônomo	-0,414		-0,414
Empregador	-0,600		-0,600
Profissional liberal	-0,192		-0,192
Dono de negócio familiar	-1,568		-1,568
Trabalhador familiar	-1,865		-1,865
Tipo de ocupação (referência: dirigentes e gerentes poder público ou empresas)			
Profissionais das ciências e das artes	0,097		0,097
Técnicos de nível médio	0,471		0,471
Trabalhadores de serviços	0,386		0,386
Trabalhadores dos serviços	0,262		0,262
Vendedores do comércio em lojas e mercados	0,121		0,121
Trabalhadores agropecuários, florestais e da pesca	1,513		1,513
Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais	0,037		0,037
Trabalhadores em serviços de reparação e manutenção	0,047		0,047
Membros das Forças Armadas, Policiais e Bombeiros Militares	0,340		0,340
Outras ocupações	0,370		0,370

³ No entanto, a associação não foi estatisticamente significativa, possivelmente devido ao pequeno tamanho da amostra dessa população.

Dentre todas as variáveis analisadas, a disponibilidade de empregos foi a única variável que apresentou impactos indiretos significativos no deslocamento urbano, o que significa que a disponibilidade de empregos em uma zona afeta o padrão de deslocamento em zonas vizinhas e vice-versa. Estes resultados concordam com outros trabalhos similares realizados para outras localidades, onde as simulações considerando formas urbanas mais policêntricas levaram a uma diminuição de até 25% na distância média de viagem (em cidades dos EUA), ou onde uma diminuição de 1% na proporção de empregos para as famílias está correlacionada a um aumento de 4% no tempo gasto durante o deslocamento (Shangai, China) (GRAZI et al., 2008; ROBERTO, 2008; ZHAO; LI, 2016). Na presente pesquisa, a análise para São Paulo entre distância percorrida e disponibilidade de empregos atingiu -0,44, o que indicou associação ainda mais forte do que a encontrada para outras localidades (44%).

Esses resultados serviram para calibrar o modelo de qualidade do ar, sendo então aproximado para -0,5 (ou seja, 50%) para esta finalidade. Desta forma, considerando então os impactos da diretriz do PDE sobre o deslocamento urbano, uma política que busque aumentar a disponibilidade de empregos nas áreas periféricas em 100% (em um raio de 3 km dos Arcos de Desenvolvimento) possivelmente reduz a distância percorrida em aproximadamente 50%, para cada indivíduo. Mas, certamente, trariam melhorias na qualidade de vida de todos os habitantes de toda a RMSP devido à diminuição na emissão de poluentes e no congestionamento total em decorrência de um acesso mais policêntrico e democrático às oportunidades. No entanto, aumentar a disponibilidade de empregos nos subúrbios não é uma tarefa fácil, sendo necessário considerar vários desafios, que vão desde o tipo de emprego que melhor atenderia as populações locais, até os encargos ambientais causados por eles (ex: geração de empregos por meio de uma fábrica poluente). Estudos mais aprofundados considerando o perfil da população local, juntamente com os impactos do aumento de empregos locais, devem ser realizados, alinhando-se com a promoção da sustentabilidade, cultura, educação e integração na economia local.

A pandemia do COVID-19 impôs novas formas de se pensar a mobilidade urbanas e as viagens por motivo de trabalho. É notável como ela impactou mais fortemente as populações urbanas de baixa renda, já que nem todos podem se dar ao luxo de dirigir um automóvel

particular e usufruir de toda a proteção que ele oferece para o isolamento social, levando a uma lacuna de mobilidade marcante, como mostra um estudo recente realizado em muitas cidades dos EUA (RUIZ-EULER et al., 2020). A capacidade de cumprir as medidas de isolamento esteve fortemente associada à renda e a empregos bem remunerados, pois a oportunidade de trabalho em home-office é muito mais disponível para os cargos de maior nível educacional do que para os de operação básica (ex: limpeza, motorista, etc). No entanto, é responsabilidade dos formuladores de políticas locais garantir que, neste novo contexto, as desigualdades na mobilidade não se acumularão à outras desigualdades já existentes.

O PLANEJAMENTO URBANO COMO ESTRATÉGIA ENFRENTAMENTO À POLUIÇÃO DO AR

Alguns estudos já avaliaram a eficiência de diferentes políticas para se minimizar os problemas de mobilidade e emissão de poluentes, tais como o pedágio urbano em Londres (KELLY et al., 2011), onde foram observadas reduções de NO e MP₁₀, e a interrupção de diversas atividades poluentes em Pequim durante as olimpíadas em 2008, levando à queda de 30% nas concentrações de CO (WANG et al., 2009). Em São Paulo, alguns estudos utilizando a modelagem de qualidade do ar simularam modificações no conteúdo dos combustíveis (SÁNCHEZ-CCOYLLO et al., 2006) ou a aplicação de cenários com a restrição ou alteração na circulação de veículos (CHIQUETTO et al., 2020a). No entanto, a presente proposta de pesquisa destaca-se por tratar de um caso aplicado para São Paulo, fruto de diretrizes aprovadas em nível municipal e com previsão de implementação para a próxima década, com potencial para impactar positivamente toda a Região Metropolitana.

O modelo *Sparse Matrix Operator Kernel Emissions Modeling System* (SMOKE) foi utilizado para representar a emissão de poluentes utilizada no modelo de qualidade do ar *Weather Research and Forecast/Chemistry* versão 4.1.5, (WRF/Chem) (GRELL et al., 2000). A partir dos resultados obtidos na primeira etapa, indicando a redução na distância percorrida nos deslocamentos urbanos devido à aproximação entre emprego e moradia, criou-se um cenário hipotético onde esta política terá sido implementada no modelo de qualidade do ar, permitindo avaliar os impactos destas medidas na mitigação da emissão de

poluentes e na qualidade do ar. Apresentaremos resultados de emissão para os poluentes CO, HC, NO_x, MP e CO₂, e resultados de qualidade do ar para CO, NO₂ e MP_{2,5}.

Os dados de emissão de poluentes foram provenientes do inventário de fontes de poluição do ar da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) para a RMSP, que descrevem detalhadamente as fontes poluidoras do estado de São Paulo, incluindo a emissão total de cada poluente para cada tipo de veículo (CETESB, 2019). Os dados de CO₂ foram obtidos do relatório de Emissões Veiculares no estado de São Paulo, que fornece fatores de emissão deste gás de efeito estufa (GEE) (CETESB, 2018). A malha viária do município foi agrupada de acordo com a classificação em vias expressas, arteriais e residenciais, para cada ponto de grade com 1 km de resolução, baseando-se em esquemas tais como Landmman (2006) e Andrade et al. (2015). As vias também foram classificadas espacialmente de acordo com a restrição vigente: Zona Municipal de Restrição de Caminhões (ZMRC), áreas sem restrição e Arcos de Desenvolvimento, onde as emissões foram alteradas no cenário onde se aplicou os efeitos da maior proximidade entre moradia e emprego. A emissão total obtida pelo inventário de fontes da CETESB foi então dividida proporcionalmente na grade do modelo de acordo com a quilometragem de vias atribuída a cada tipo de veículo, a classe das vias, e a zona de restrição vigente em cada quadrícula de 1 km². Em relação ao mecanismo químico, a frequência de fotólise é definida de acordo com Madronich (1987), e as reações, de acordo com Stockwell et al. (1997). Outros detalhes e parametrizações podem ser encontrados em Chiquetto et al. (2019). O período de simulação escolhido foi de 13-19/07/2018, com o período de *spin-up* de dois dias, pois estes ainda sofrem influência das condições de fronteira e inicialização (MATTHIAS, AULINGER; QUANTE, 2008).

Esses procedimentos foram utilizados para se gerar uma representação das emissões na RMSP em dois cenários: 1) **controle**, representativo das emissões de poluentes nas condições atuais encontradas na RMSP, e 2) **sensibilidade**, onde as emissões seriam menores devido à aproximação de emprego e moradia (de acordo com os resultados obtidos pela regressão espacial entre a oferta de emprego e o deslocamento urbano). Aplicou-se a redução nas emissões provenientes dos veículos a partir da distribuição percentual das viagens de usuários que trabalham, de acordo com o tipo de modal de transporte identificado na pesquisa OD de 2017, que, por sua vez, foram relacionados às classes de

veículos utilizadas no esquema de descrição das emissões utilizado neste trabalho. Para se partir dos dados da pesquisa OD e se chegar à redução nas emissões, foram realizadas diversas etapas que consistiram em atribuir as emissões de poluentes de acordo com os modais envolvidos nas viagens à trabalho (Veículos Leves, Ônibus e Ônibus Intermunicipal). Um fluxograma resumindo a metodologia é apresentado na Figura 5, e os resultados destes procedimentos, demonstrando a diminuição das emissões nas categorias apropriadas, são apresentados na Tabela 3. As emissões da categoria “Veículos Pesados” não foram incluídas nas análises, devido ao fato de que o impacto da aproximação entre emprego e moradia sobre a circulação de bens e mercadorias (principal motivo de viagem de caminhões) é complexa, e fora do escopo deste trabalho. Um mapa demonstrando a RMSP com os Arcos de Desenvolvimento e as áreas as reduções de poluentes informadas na Tabela 3 foram aplicadas no cenário de sensibilidade é exibido na Figura 6.

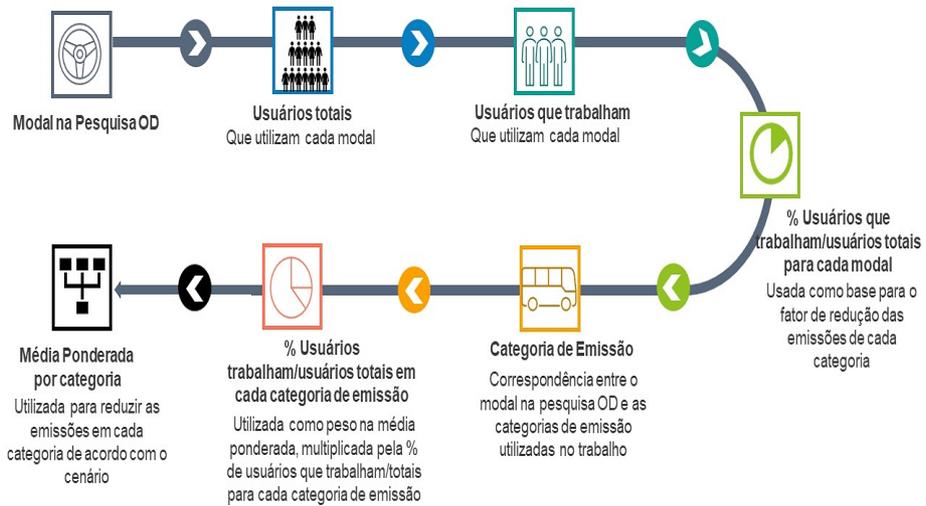


Figura 5 - Fluxograma representativo da metodologia utilizada para cálculo de redução nas emissões

Primeiramente, chama a atenção que ocorreria diminuição na emissão de todos os poluentes no cenário analisado.

Tabela 3 - Média ponderada composta pelos diferentes modais OD para cada classe de emissão, e redução da emissão nos *buffers*/raios de 3km no entorno dos Arcos de Desenvolvimento no cenário de sensibilidade

VALOR/CLASSE DE EMISSÃO	VEÍCULOS LEVES	ÔNIBUS (URBANOS)	ÔNIBUS INTERMUNICIPAIS
Média ponderada pelos modais OD	76,73%	69,75%	83%
Redução da emissão no cenário de sensibilidade	38,36%	34,87%	41,5%

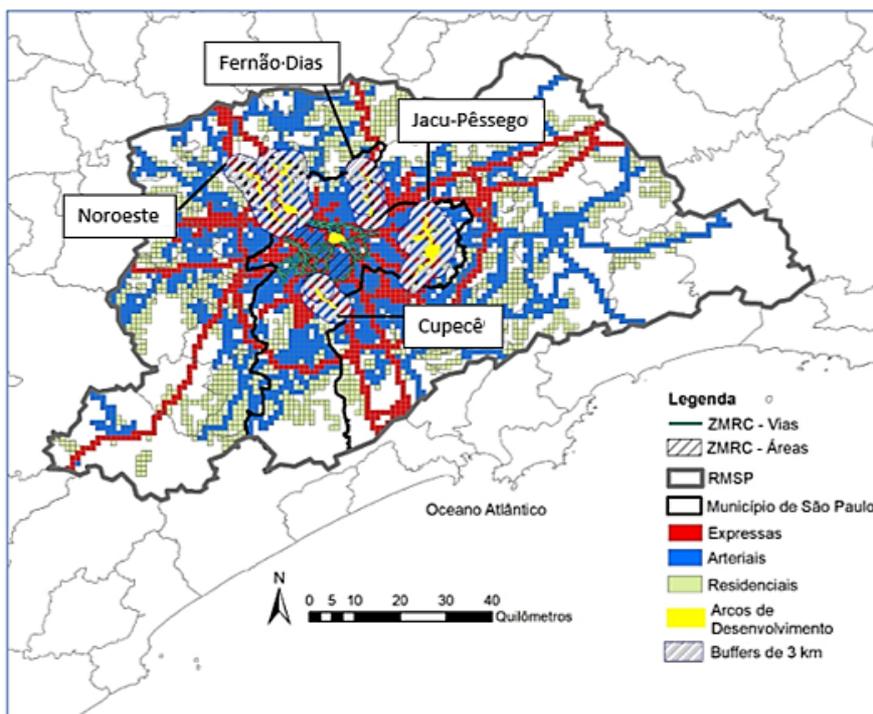


Figura 6 - Representação esquemática dos parâmetros utilizados para distribuição espacial das emissões nas simulações de sensibilidade

Nota: As emissões nos *buffers*/raios de 3 km no entorno dos Arcos de Desenvolvimento foram reduzidas de acordo com a Tabela 3.

Apesar das porcentagens relativamente baixas, as quantidades absolutas em toneladas por ano são altas, particularmente para o CO e os COVs. Por exemplo, a redução de mais de 9 mil toneladas/ano na emissão de CO e de mais de 2 mil toneladas/ano de COVs (Tabela 4) correspondem a cerca de 33% da emissão total destes poluentes por fontes móveis em toda a Região Metropolitana de Campinas.

Tabela 4: Redução absoluta e em percentagem na emissão anual dos principais poluentes do ar e GEE na RMSF, considerando-se o cenário de aumento das oportunidades de emprego em 100% nos Arcos de Desenvolvimento

POLUENTE	CO	NO _x	MP ₁₀	SO ₂	COVs (NMHC)	CO _{2eq}
Diferença em t/ano	9086	2002	45	32	2109	724
Diferença em %	-7,3%	-4,4%	-3,6%	-2,9%	-7,3%	-5,7%

Na poluída região de Pequim-Tianjin-Hebei, China, demonstrou-se que havia potencial para redução de até 30% no NO_x e 12% dos COVs por meio da interrupção do uso de carvão em fábricas e limites mais rígidos de emissão impostos pelo governo (CAI et al., 2017) demonstrando que nem mesmo medidas mais agressivas são suficientes para se diminuir as emissões em porcentagens mais altas, caso sejam adotadas de forma isolada. Um levantamento realizado para São Paulo, integrado a este trabalho, identificou que a tendência de redução dos fatores de emissão de CO e COVs até 2038 seria de -11% e -18%, respectivamente (RIBEIRO et al., 2021). Isto demonstra que as reduções encontradas neste trabalho são comparáveis aos avanços tecnológicos previstos. Além disso, há que se considerar que a redução das viagens também reduziria os congestionamentos – melhorando a qualidade de vida da população em geral, cujos efeitos sinérgicos sobre a emissão de poluentes ainda não são inteiramente conhecidos.

As ações de mobilidade urbana avaliadas são focadas nas viagens a trabalho, ou seja, atingem principalmente os modais como veículos leves e ônibus (Tabela 3), e os veículos leves têm uma alta contribui-

ção relativa para o CO e os COVs⁴. Desta forma, os poluentes que sofreram redução são aqueles mais associados com as viagens a trabalho, demonstrando as limitações e potenciais desta abordagem. Em relação aos GEE, estas medidas levariam à uma redução de mais de 5% na emissão de gases CO₂-equivalente de toda a RMSP. Neste contexto, é importante frisar a relevância dos cobenefícios das políticas direcionadas às mudanças climáticas sobre a qualidade do ar, e vice-versa, em diferentes aspectos: 1) técnicos (ex: motores mais limpos/eficientes), 2) gestão urbana (ex: como os apresentados neste trabalho), 3) infraestrutura (corredores de ônibus, mobilidade ativa), e 4) questões culturais (educação/conscientização, etc.).

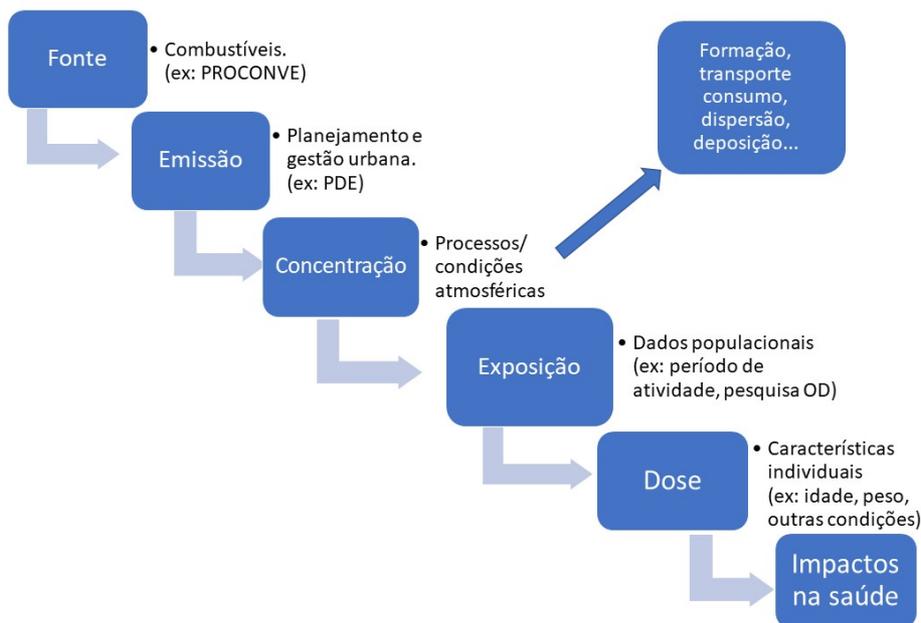


Figura 7 - Fluxograma demonstrativo das etapas que ocorrem no processo da poluição do ar, desde as fontes de poluentes até os danos à saúde, acompanhado de detalhes que influenciam cada processo.

Fonte: Baseado originalmente em Ott (1982), adaptado pelos autores.

⁴ 97% e 75%, respectivamente.

Uma vez que danos à saúde podem acontecer mesmo em concentrações abaixo dos padrões de qualidade do ar, em especial para as populações mais vulneráveis (KRZYŻANOWSKI, KUNA-DIBBERT; SCHNEIDER, 2005; RAUH, LANDRIGAM; CLAUDIO, 2008), qualquer redução nas emissões de poluentes é bem-vinda para a proteção da saúde pública, dentro de um complexo sistema que intermedia estes processos que vão desde a emissão de poluentes até os impactos na saúde (Figura 7). Estes resultados demonstram o potencial das diretrizes do PDE em contribuir simultaneamente com planos de longo prazo tais como a Política Municipal de Mudanças Climática, que determina 50% de redução das emissões de CO₂ (SÃO PAULO, 2018), ou o Plano Municipal de Mobilidade (SÃO PAULO, 2016), que prioriza o transporte coletivo público, os modais ativos e a intensificação do adensamento populacional próximo ao eixo do transporte.

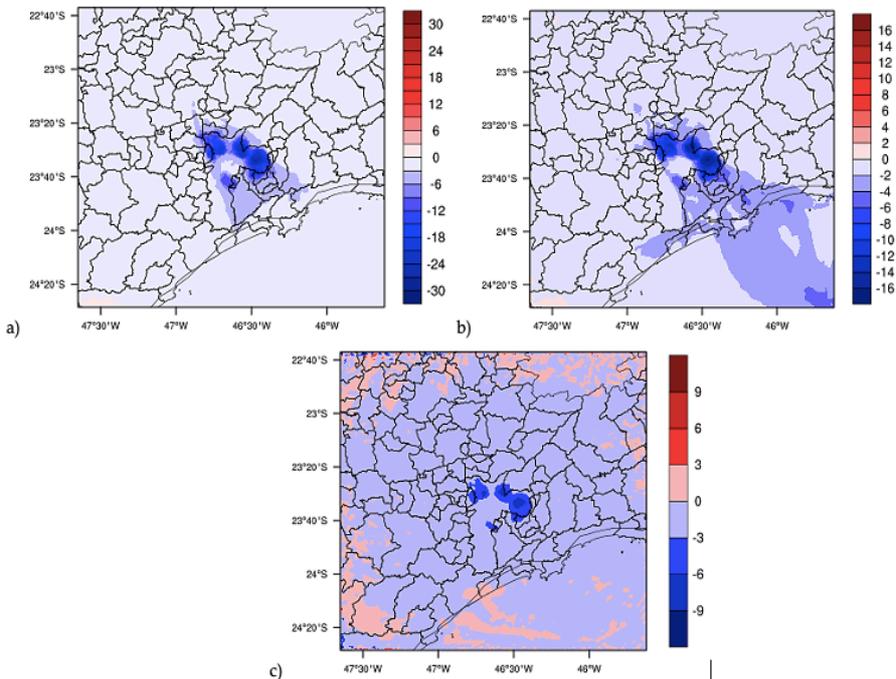


Figura 8 (a, b, c) - Diferença em percentual da concentração média de CO (a), NO₂ (b) e MP_{2,5} (c) entre os cenários de controle e sensibilidade

São apresentados mapas que ilustram as diferenças percentuais média entre as concentrações de CO, NO₂, e MP_{2,5} entre os dois cenários para o período todo de simulação (Figura 8).

O CO, poluente primário⁵, apresenta o maior percentual médio de queda, de cerca de 28%. O NO₂, que possui frações primária e secundária⁶, apresenta intensidades de queda moderada, de 16%. Já o MP_{2,5} apresenta as menores quedas, de 9%, devido à miríade de fontes que influenciam suas concentrações além dos veículos, tais como a ressuspensão do solo, além da formação do aerossol secundário. Estudos recentes sobre situações com mudanças drásticas nas emissões de poluentes, como a greve dos caminhoneiros de 2018 ou durante os meses isolamento social durante a pandemia, indicam resultados semelhantes, com maior redução de CO e NO₂ em comparação aos particulados (CHIQUETTO et al., 2020b; NAKADA; URBAN, 2020).

A exposição materna às partículas finas representa riscos para a saúde do recém-nascido. A cada 10µg.m⁻³ de aumento na concentração de MP_{2,5}, aumenta em 6% a chance de nascimentos prematuros, bem como na diminuição de 10g de peso ao nascer, importantes indicadores de mortalidade infantil (KLOOG et al., 2012). Já para o CO, há uma associação entre o aumento em 0,8 ppm com o aumento da mortalidade geral em 2,9%, e por doenças cardiovasculares em 4,1% (CHEN et al., 2012). Embora os limites oficiais praticados pelo governo estadual em São Paulo não tenham sido ultrapassados muitas vezes nos últimos anos para alguns poluentes, como o NO₂ (ao contrário do MP_{2,5}), estes encontram-se atualmente desatualizados em comparação às mais recentes diretrizes da OMS. Por exemplo, o padrão horário e anual de NO₂ pela CETESB são de 260 e 60 µg/m³, respectivamente, enquanto os recomendados pela OMS são de 200 e 40 µg/m³, respectivamente.

De qualquer forma, os estudos epidemiológicos citados demonstram a importância do controle da concentração dos poluentes independentemente se excedem os limites de qualidade do ar atuais praticados no estado, em especial considerando-se as populações mais vulneráveis, como crianças, idosos, portadores de doenças respiratórias e a população de baixa renda (ABE; MIRAGLIA, 2016; CHIQUETTO et al., 2019; OMS, 2014). Neste sentido, observa-se que as áreas reduções mais inten-

⁵ emitido diretamente das fontes

⁶ formada na atmosfera

sas correspondem aos raios de 3 km no entorno dos Arcos de Desenvolvimento (Figura 8), onde foi aplicada a redução na emissão dos poluentes no cenário de sensibilidade. São áreas periféricas da cidade de São Paulo e limítrofes com outros municípios vizinhos, caracterizadas pela presença de aglomerados subnormais e população de baixa renda. Em geral, essas populações têm piores condições de saúde devido à uma série de fatores, tais como alimentação deficiente, menos acesso à saúde, maior tempo gasto no trânsito (maior exposição à poluição do ar), entre outros (CARVALHO; KRECL; TARGINO, 2018; CHIQUETTO et al., 2019; RAUH; LANDRIGAN; CLAUDIO, 2008). Assim, a redução mais intensa da concentração de poluentes do ar em regiões periféricas de São Paulo e outros municípios vizinhos, habitadas por populações de baixa renda significa uma melhora expressiva em sua qualidade de vida, que é mais significativa para estes grupos sociais em comparação à população de alta renda que reside em áreas mais centrais, com melhor acesso à saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As precárias condições de mobilidade urbana em São Paulo levam à graves consequências para a população, desde horas perdidas no trânsito até a emissão de poluentes, levando à deterioração geral das condições de saúde pública. Estes impactos ocorrem de forma mais acentuada sobre a população de baixa renda, residente em áreas periféricas, o que tende a aprofundar a segregação socioespacial, que por sua vez é fruto de um processo histórico de apropriação desigual das terras urbanas. Neste contexto, é necessário compreender que o reordenamento territorial esteja incluído no planejamento urbano, em especial o de transportes, fomentando a construção de uma cidade policêntrica que garanta um acesso mais democrático à cidade e que diminua as desigualdades sociais e a injustiça ambiental.

Neste trabalho, avaliamos a diretriz “Reorganização das Dinâmicas Metropolitanas”, do Plano Diretor Estratégico de São Paulo de 2014, que procura fomentar a geração de emprego em áreas periféricas de baixa renda, em seu potencial de reduzir as distâncias percorridas nos deslocamentos urbanos e mitigar a emissão de poluentes, ao aproximar emprego e moradia. O trabalho foi realizado por meio de modelos numéricos com dados da pesquisa OD de 2017 e de relatórios da CETESB.

Os resultados apontam que a aproximação entre emprego e moradia diminui a demanda por viagens urbanas motorizadas na taxa de 1/0,5, ou seja, uma política que aumente a disponibilidade de vagas de emprego nas áreas periféricas em 100%, diminuirá os deslocamentos urbanos dessas áreas em aproximadamente 50%. Além disso, mitigaria as emissões de CO em mais de 9000 t/ano, as de COVs em mais de 2000 t/ano, e as de CO₂ em cerca de 800 t/ano. As simulações de qualidade do ar resultaram na redução da concentração média de CO em até 28%, de NO₂ em até 16%, e de MP_{2,5} em até 9% (Figura 8).

Estes resultados demonstram os potenciais cobenefícios e sinergias da geração de emprego em regiões periféricas e densamente povoadas na promoção da justiça social e ambiental, em especial para as populações periféricas, que são justamente as mais vulneráveis. Uma vez que os problemas relacionados à mobilidade e à emissão de poluentes originam-se de forma intersetorial e adquirem expressão regional, por meio dos movimentos pendulares, eles também devem ser preferencialmente enfrentados sob estas mesmas perspectivas. Os maiores desafios na gestão urbana neste sentido advêm do descompasso entre as políticas de zoneamento e uso e ocupação do solo, normalmente atribuídas às prefeituras, e as de transportes, comumente de responsabilidade estadual. Ressalta-se a importância de estudos específicos na escala da metrópole e a importância da integração das políticas ambientais e de transporte em suas diversas escalas.

REFERÊNCIAS

- ABE, K.C.; MIRAGLIA, S.G.E.K. Health impact assessment of air pollution in São Paulo, Brazil. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, London, v.13, n. 7, p. 694, 2016.
- ANDRADE, M. et al. Air quality forecasting system for Southeastern Brazil. *Frontiers in Environmental Science*, Lausanne, n. 3, 2015.
- BRASSEUR, G.P.; ORLANDO J.J.; TYNDALL, G.S. (Eds.) *Atmospheric Chemistry and Global Change*. New York: Oxford University Press, 1999. 654p.
- CAI, S. et al. The impact of the “air pollution prevention and control action plan” on PM_{2.5} concentrations in Jing-Jin-Ji region during 2012–2020. *Science of the Total Environment*, 580, pp. 197-209, 2017.

CARLOS, A. F. A. Espace public et «nouvelle urbanité» dans le contexte du droit à la ville. *Confins*, Paris, v. 18, p. 2, 2013.

CARLOS, A. F. A. *Espaço-Tempo da Vida Cotidiana na Metrópole*. 2ª. ed. São Paulo: FFLCH/USP, 2017.

CARLOS, A. F. A. Segregação socioespacial e o 'Direito à Cidade'. *GEOUSP (USP)*, São Paulo, v. 24, p. 412-424, 2020.

CARVALHO A.M.; KRECL P.; TARGINO A.C. Variations in individuals' exposure to black carbon particles during their daily activities: a screening study in Brazil. *Environmental Science and Pollution Research*. v. 25, p. 1-2, 2018.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Anual da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo*. São Paulo, 1982.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Divisão de Análise de Dados*, São Paulo, 1983.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Anual da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo*. São Paulo, 1985.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Divisão de Análise de Dados*. São Paulo, 1986.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Anual da Qualidade do Ar do Estado de São Paulo*. São Paulo, 1990.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Divisão de análise de Dados*. São Paulo, 1991.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Anual da Qualidade do Ar do Estado de São Paulo*. São Paulo, 2000.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Divisão de Análise de Dados*. São Paulo, 2001.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Anual da Qualidade do Ar no Estado de São Paulo*. São Paulo, 2001.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Divisão de Análise de Dados*. São Paulo, 2002.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Relatório Anual da Qualidade do Ar do Estado de São Paulo*, 2018.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Emissões veiculares no Estado de São Paulo*, 2018. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/relatorios-e-publicacoes> Acesso em: 20 jul. 2021.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO *Divisão de Análise de Dados*. São Paulo, 2019.

CHEN, R. et al. Ambient carbon monoxide and daily mortality in three Chinese cities: The China Air Pollution and Health Effects Study (CAPES). *Science of the Total Environment*, v. 409, n. 23, pp. 4923-4928, 2011.

CHIQUETTO, J. B. et al. Air Quality Standards and Extreme Ozone Events in the São Paulo Megacity. *Sustainability*, v. 11, p. 3725, 2019. <https://doi.org/10.3390/su11133725>

CHIQUETTO, J. B. et al. Ozone Pollution and Urban Mobility Scenarios in the São Paulo Megacity. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v. 23, e00082, 2020a. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20190008r2vu2020L6AO>.

CHIQUETTO, J.B. et al. Impact of a truck Driver's strike on air pollution levels in São Paulo. *Atmospheric Environment*, p.118072, 2020b.

COOKSON G; PISHUE B. Inrix global traffic scorecard. *INRIX Research*, Feb. de 2017.

DETRAN - DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DE SÃO PAULO. Disponível em: www.detran.sp.gov.br Acesso em: 13 jun. 2020.

EMPLASA - EMPRESA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A - Macrometrópole Paulista: Leitura do território, 2012. Disponível em: <https://www.emplasa.sp.gov.br/Comunicacao/Publicacoes> Acesso em: 5 jun. 2019.

- GRAZI, F.; VAN DEN BERGH, J. C. Spatial organization, transport, and climate change: Comparing instruments of spatial planning and policy. *Ecological Economics*, v.67, n.4, pp. 630-639, 2008.
- GRELL, G. A. et al. Application of a Multiscale, coupled MM5 Chemistry Model to the Complex Terrain of the VOTALP Valley Campaign. *Atmospheric Environment*, n. 34, p. 1435-1453, 2000.
- HADDAD, E.A.; VIEIRA, R. Mobilidade, acessibilidade e produtividade: nota sobre a valoração econômica do tempo de viagem na região metropolitana de São Paulo. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 19, n.3, pp. 343-365, 2015.
- HEADICAR, P. The contribution of land use planning to reducing traffic growth: The English experience. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, v.3, n. 2, pp. 137-154, 2003.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html> Acesso em: 5 jun. 2019.
- KELLY F. et al. Part 1. Emissions modeling and analysis of air pollution measurements. In: *The Impact of the Congestion Charging Scheme on Air Quality in London*. Research Report 155. Health Effects Institute, Boston, MA, 2011.
- KLOOG, I.; et al. Using new satellite-based exposure methods to study the association between pregnancy PM 2.5 exposure, premature birth and birth weight in Massachusetts. *Environmental Health*, v. 11, n. 1, pp. 1-8, 2012.
- KRZYŻANOWSKI, M.; KUNA-DIBBERT, B.; SCHNEIDER, J. (Eds.), *Health effects of transport-related air pollution*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2005. 205p.
- KULMER, V. et al. The interaction of spatial planning and transport policy: A regional perspective on sprawl. *Journal of Transport and Land Use*. v. 7, n. 1, pp.57-77, 2014.
- LANDMMAN, M. C., Estimativa das Emissões de Poluentes de Automóveis na RMSP Considerando as rotas de Tráfego. *II Encontro da AN-PPAS*, São Paulo, 2006. Disponível em: http://www.an-ppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT11/marcelo_camilli.pdf Acesso em: 30 mar. 2020.

LANGENBUCH, J. R. *A estruturação da Grande São Paulo: estudo de geografia urbana*. Tese de doutoramento apresentada à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, da Universidade de Campinas. Série A, Biblioteca Geográfica Brasileira, IBGE, Rio de Janeiro, n. 26, 1971.

LE MOS, A. I. G. de L. Les «nouveaux sens» spatiaux des métropoles d'Amérique latine. *Confins*, Paris, v. 24, p. 1, 2015.

LESAGE, J.; PACE, R.K. *Introduction to spatial econometrics*. CRC press, Boca Raton, FL, 2009.

LESAGE, J. P. What regional scientists need to know about spatial econometrics. *SSRN*, 2420725, 2014. 31p.
<https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2420725>

MADRONICH, S. Photodissociation in the atmosphere: 1. Actinic flux and the effects of ground reflections and clouds. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 92, n. D8, p. 9740-9752, 1987.

MATTHIAS, V.; AULINGER, A.; QUANTE, M. Adapting CMAQ to investigate air pollution in North Sea coastal regions. *Environmental Modelling & Software*, v. 23, n.3, pp.356-368, 2008.

METRÔ - COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. *Pesquisa Origem-Destino 2017*. São Paulo: METRÔ, 2019. 136p.

MONTEZUMA. R. The transformation of Bogota. Colombia. 1995–2000: Investing in citizenship and urban mobility. *Global Urban Development*, v.1, n. 1, p. 1-10, 2005.

MORRIS, D.; ENOCH, M.; PITFIELD, D.; ISON. S. Car-free development through UK community travel plans. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning*, v. 162, n. 1. pp.19-27, 2009.

NAKADA, L.Y.K.; URBAN, R.C. COVID-19 pandemic: Impacts on the air quality during the partial lockdown in São Paulo state, Brazil. *Science of the Total Environment*, v. 730, 139087, 2020.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139087>

OKE, T.R., *Boundary Layer Climates*, 2nd edition. Methuen. New York, 1987.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *7 Million Premature Deaths Annually Linked to Air Pollution*, 2014. Disponível em:

<https://www.who.int/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution/> Acesso em: 5 ago. 2019.

PASTERNAK, S. *São Paulo: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital Editora, 2015. 331p.

PIÉROLA, L. G.; DE ALMEIDA, P. S. Cidade sustentável: análise das delimitações de ocupação do solo, novo plano diretor estratégico (lei nº 16.050/2014) e minuta participativa do projeto de lei de uso e ocupação do solo 2014 da cidade de São Paulo. Sustainable city: analysis of. *Revista de Direito da Cidade*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 29-66, 2016.

RABINOVITCH, J. Innovative land use and public transport policy: The case of Curitiba, Brazil. *Land Use Policy*. v.13, n.1, pp.51-67, 1996.

RAUH, V.A.; LANDRIGAN, P.J.; CLAUDIO, L. Housing and Health, Intersection of poverty and environmental exposures. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 136, p. 276-288, 2008.

RIBEIRO, F.N.D. et al. Impact of different transportation planning scenarios on air pollutants, greenhouse gases and heat emission abatement. *Science of The Total Environment*, 782, p. 146708, 2021.

ROBERTO, E. *Commuting to opportunity: The working poor and commuting in the United States*. Washington D.C.: Brookings Institute, 2008.

RUIZ-EULER, A. et al. *Mobility Patterns and Income Distribution in Times of Crisis: US Urban Centers During the COVID-19 Pandemic*. SSRN 3572324, 2020.

RYE, T. et al. Cross-national Comparisons of Integrating Mobility Management and Land Use Planning in the EU: Results of Planning Simulation Workshops for Actual Developments. In: *European Transport Conference*. Association for European Transport (AET), 2009.

SÁNCHEZ-CCOYLLO, O.R. et al. Impacts of ozone precursor limitation and meteorological variables on ozone concentration in Sao Paulo, Brazil. *Atmospheric Environment*, v. 40, pp.552-562, 2006.

SANT'ANNA NETO, J.L. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, v. 8, 2011.

SÃO PAULO (cidade). Lei nº 16.050, de 31 de julho de 2014. Aprova a Política de Desenvolvimento Urbano e o Plano Diretor Estratégico do Município de São Paulo e revoga a lei Nº 13.430/2002. *Secretaria do Governo Municipal*, São Paulo, 2014. Disponível em: https://gestaourbana.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/PDE-Suplemento-DOC/PDE_SUPLEMENTO-DOC.pdf

SÃO PAULO (cidade). Decreto nº 56.834, de 24 de fevereiro de 2016. Institui o Plano Municipal de Mobilidade de São Paulo - PlanMob/SP 2015. Publicado na Secretaria do Governo Municipal. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/transportes/planmob/index.php?p=212623> Acesso em: 10 jul. 2020.

SAO PAULO (cidade). Lei nº 16.802, de 17 de janeiro de 2018. Dispõe sobre o uso de fontes motrizes de energia menos poluentes. Disponível em: <http://documentacao.camara.sp.gov.br/iah/fulltext/leis/L16802.pdf> Acesso em: 15 ago. 2020.

SILVA, R. B. *Mobilidade Precária na Metrópole de São Paulo*. 1. ed. São Paulo: Annablume Editora; Fapesp, v. 1., 365p, 2016.

SILVA, G.; FONSECA, M. D. L. São Paulo, city-region: constitution and development dynamics of the São Paulo macrometropolis. *International Journal of Urban Sustainable Development*, v.5, n.1, 65-76, 2013. DOI: 10.1080/19463138.2013.782707

SOUZA, M. A. *A Identidade da Metrópole - A Verticalização em São Paulo*. 01. ed. São Paulo: EDUSP; HUCITEC, 1994. 230p.

STEAD, D.; BANISTER, D. Influencing Mobility Outside Transport Policy. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*. v. 14, n. 4, p. 315-330, 2001. DOI: 10.1080/13511610120106129

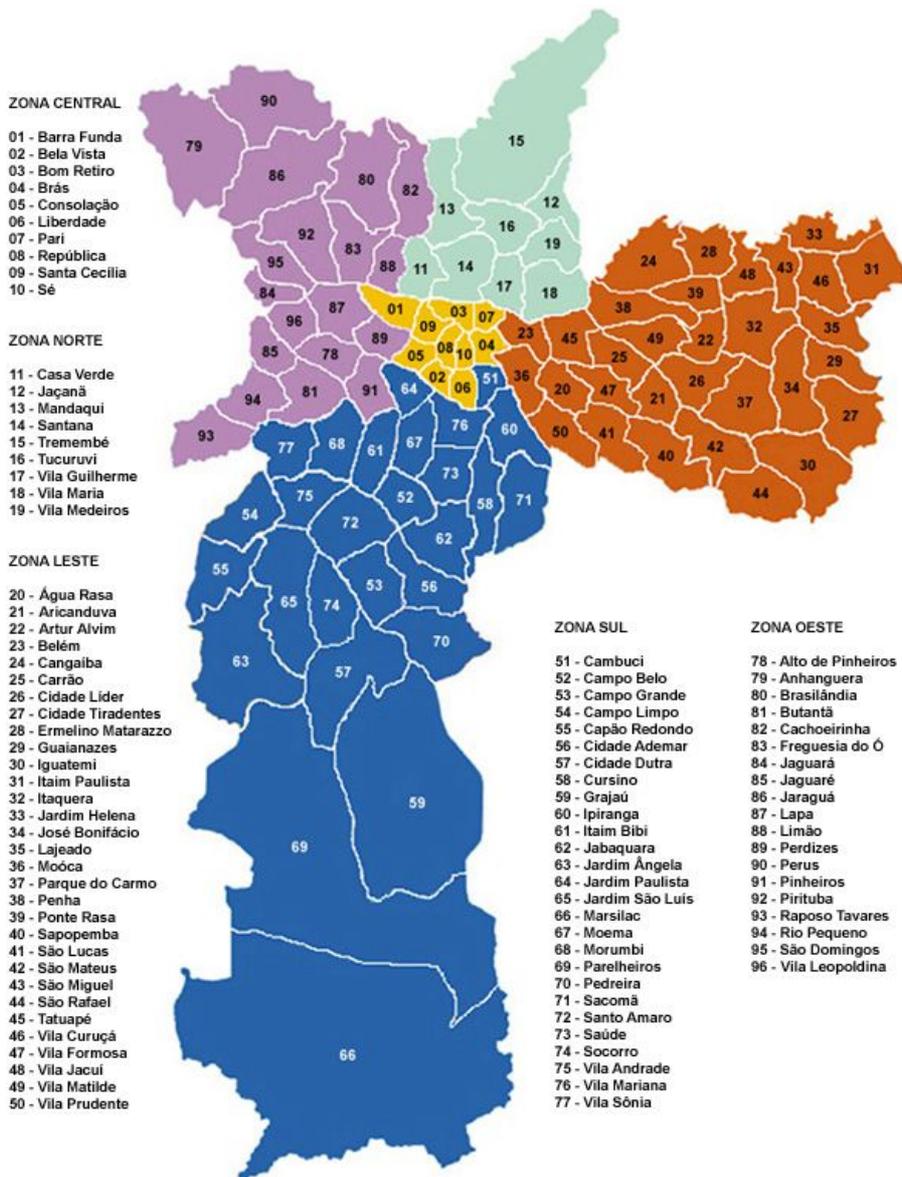
STOCKWELL, W.R.; KIRCHNER, F.; KUHN, M.; SEEFELD, S. A new mechanism for regional atmospheric chemistry modeling. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, v. 102, n. D22, pp. 25847-25879, 1997.

VILLAÇA, F. *O Espaço Intra-Urbano no Brasil*. 2. ed. São Paulo: Studio Nobel; FAPESP, 2000.

WANG, Y. et al. Ozone air quality during the 2008 Beijing Olympics: effectiveness of emission restrictions. *Atmospheric Chemistry and Physics*, v. 9, n.14, p. 5237-5251, 2009.

ZHAO, P.; LI, S. Restraining transport inequality in growing cities: Can spatial planning play a role? *International Journal of Sustainable Transportation*, v. 10, n.10, p. 947-959, 2016.

MATERIAL SUPLEMENTAR - LOCALIZAÇÃO DOS BAIRROS DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO



6 O mundo em desassossego: o aplicativo urbano como um aliado na cidade

Alexandre Calil
Maria da Penha Vasconcellos

INTRODUÇÃO

O objetivo deste capítulo é discutir como aplicativos de celular podem contribuir para uma maior interação das pessoas com suas cidades, principalmente em um cenário pós-pandemia.

O capítulo é organizado em quatro partes. A primeira apresenta algumas modificações ocorridas no comportamento das pessoas através da introdução de aparelhos tecnológicos. A segunda discute a questão do sedentarismo trazido pelos aplicativos de celular. A terceira tem foco nas possíveis mudanças pelas quais as cidades passarão para tornarem-se mais atrativas para seus moradores, principalmente no cenário pós-pandemia. E a última apresenta propostas de uso da tecnologia dos aplicativos de forma integrada, com as mudanças elencadas na segunda parte, como instrumentos de (re)ocupação dos espaços públicos, tirando o cidadão de sua zona de sossego.

DO FÍSICO AO VIRTUAL PELA POPULARIZAÇÃO DA TECNOLOGIA

Muitas alterações na rotina das pessoas foram introduzidas com a popularização da tecnologia. Tarefas que antes eram executadas somente com a presença física das pessoas, passaram a ser oferecidas tam-

bém de modo virtual, desencadeando um processo de redução de custos, tanto para as empresas quanto para os clientes dos mais diversos setores.

Tomando como exemplo a fotografia que, segundo Almeida e Freitas (2019, p. 2):

(...) representa um pedaço da realidade, concebe um passado, é a testemunha de fatos e acontecimentos por meio do olhar do fotógrafo. A ação de fotografar é uma atividade que deve ser desenvolvida combinando: reflexão (contextualização e pesquisa), apreciação (interpretação das imagens) e produção (tirar fotos).

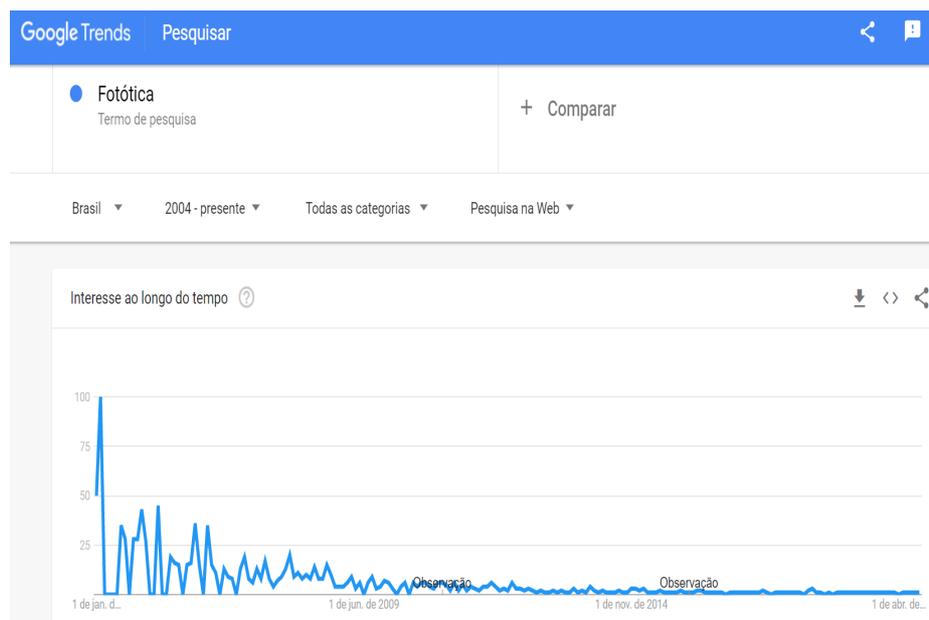


Figura 1 - Buscas do nome do laboratório de revelação de filmes Fotótica entre 2004 e 2020

Fonte: Google Trends

Até a década de 1990 o ato de fotografar, tão comum hoje em dia, era um privilégio de poucos. Fotografias eram caras, tanto para compra de filmes quanto para sua revelação. Os filmes mais populares, como

Kodak e Fuji, eram vendidos em rolos de 12, 24 e 36 poses, ou seja, essa era a quantidade máxima de fotos que poderia ser feita. Além disso, existia a necessidade da contratação de serviços de revelação de fotos em laboratórios especializados, que poderia demorar vários dias, conforme a demanda existente. Como ilustração, a Figura 1 mostra as buscas efetuadas no *Google*, do nome de um dos principais laboratórios de revelação, a Fotótica, desde o ano de 2004 até 2020.

Após receber as fotos, o cliente optava entre usar o álbum fornecido pelo laboratório ou comprar seu próprio álbum de fotos. As imagens tinham o sentido de preservação da memória, geralmente ficando guardadas em algum armário nas dependências das casas e, em ocasiões de visitas de parentes e amigos, sendo compartilhadas. Muitos encontros eram marcados para “ver as fotos” das viagens de férias, shows, comemorações nas empresas, cerimônias ou outros eventos. Se alguém não pudesse comparecer, era comum marcar posteriormente com essa pessoa para efetuar o compartilhamento das imagens. Além disso, dificilmente um álbum de fotos de, por exemplo, um recém-nascido, continha centenas de imagens, como acontece hoje em dia.

Diante do exposto é possível ver a profunda mudança que a popularização da tecnologia, notadamente o aparelho celular, trouxe. Hoje em dia, câmeras são itens básicos na configuração de qualquer celular. Não é mais necessário o deslocamento constante até lojas ou supermercados para a compra dos filmes, que praticamente não existem mais. Os álbuns de fotos são cada vez mais raros, o que fez desaparecer também os serviços de revelação e impressão de fotos. As reuniões de compartilhamento não são mais necessárias, pois a tecnologia de aplicativos e armazenamento em nuvem permitem expor as fotos para quantas pessoas forem necessárias ou, até mesmo, para o mundo inteiro conectado. Houve também um deslocamento do próprio significado do ato de tirar fotos: o que antes era para preservar memórias, passou a servir de exibição em redes sociais. Superado o limite de 36 fotos por rolo, pessoas fotografam tudo e todos, o tempo todo: o prato do almoço, o corte de cabelo, a cor do esmalte. Até mesmo a indústria dos cartões postais praticamente desapareceu. Para que usar uma imagem feita por um fotógrafo profissional de um templo na Tailândia e que demorará semanas para chegar ao destino, se é possível compartilhar a foto instantaneamente em um grupo de centenas de pessoas dos aplicativos *Whatsapp* ou *Instagram* e, ainda, colocar o próprio turista na cena através de uma *selfie*?

O texto anterior ilustra uma pequena parcela das alterações que foram introduzidas pela tecnologia. Levando-se em consideração os milhões de aplicativos existentes, é possível prever o impacto que o celular trouxe para a vida das pessoas, reorganizando a sociedade, criando profissões e fazendo desaparecer outras, assim como abrindo (e fechando) diversas empresas.

Assim como o mercado fotográfico foi profundamente impactado, é possível ver as alterações nas mais diversas áreas: bancos, cinemas, agências de viagens, transporte (táxis), educação, enfim, dificilmente será possível encontrar um segmento que não foi afetado pela tecnologia.

Mas, apesar dos inúmeros e inegáveis benefícios, a tecnologia também trouxe problemas. Com a facilidade trazida pelos diversos aplicativos, possibilitando o acesso das mais variadas informações e serviços a um toque na tela, as pessoas passaram a sair menos de casa, o que as tornou mais propensas aos problemas de saúde advindos dessa menor movimentação.

SEDENTARISMO E TECNOLOGIA: UMA QUESTÃO CONTROVERSA

Apesar de diversos fatores colaborarem para o aumento do tempo de permanência dos moradores em suas residências, principalmente no contexto da crise sanitária causada pelo Sars-CoV-2, onde o isolamento social passou a ser não somente recomendável, mas, também, necessário, é inegável o papel da tecnologia nesse aumento do sedentarismo.

O equivalente metabólico (MET) representa o gasto energético de uma pessoa em repouso absoluto. A classificação de intensidade das atividades físicas refere-se à quantidade equivalente em METs para cada tipo de atividade. Por exemplo, corrida (6,0 METs), caminhar com o cachorro (3,0 METs), cuidar do jardim (2,5) METs, ficar sentado (1 MET). (MIELKE, 2013).

Ou seja, a pessoa que dedica muito tempo ao celular, no sossego do seu lar, além de estar sujeita a uma variada gama de novas doenças trazidas pelo uso contínuo do aparelho, também prejudica sua saúde ao exercer uma atividade que representa um gasto de apenas uma unidade acima do repouso absoluto.

Para Christofolletti (2015, p. 6):

Com o passar dos anos as pessoas tendem a serem menos ativas, piorando a qualidade de vida. Para o envelhecimento saudável é necessário que o indivíduo seja constantemente ativo, sendo que atividades em movimento melhoram o ânimo e a qualidade de vida (...)

É evidente que uma ação se faz necessária para reduzir o efeito pernicioso trazido pelas chamadas tecnologias de tela e, ao mesmo tempo, é importante reconhecer os diversos benefícios que essas mesmas tecnologias trazem, pois qualquer medida no sentido de recomendar a redução do uso do aparelho celular resultaria em fracasso.

Mas, como é possível atingir esse equilíbrio entre o conforto trazido pelos aplicativos de celular e o combate ao sedentarismo? Como fazer com que os habitantes de uma cidade se reaproximem do seu território de moradia? Segundo Calil (2020, p. 2): “Tal abordagem justifica-se pela hipótese que as pessoas estabelecem relações mais duradouras da localização que elas têm na cidade, pois ninguém vive no abstrato.”

Uma possível resposta para tais questões é: tornar o celular um aliado nessa tarefa, aproveitando seus recursos para apresentar uma visão diferente da cidade, muitas vezes desconhecida pelos seus próprios moradores. Tal ato é possível através do desenvolvimento de um aplicativo com o objetivo de estimular a pessoa a sair de casa.

Uma pergunta frequente é: já não existem diversos aplicativos com esse objetivo? Dentro dos mais de três milhões de opções existentes nas lojas de aplicativos, por exemplo, da empresa Google, nenhum tem esse foco? Em um levantamento sobre as várias categorias similares, apresentadas na Tabela 1, não foi encontrado nenhum com esse objetivo específico. Além disso, como pode ser visto na coluna “Permissões”, vários aplicativos só existem com o intuito de obter dados dos seus usuários. Geralmente esses dados são vendidos para empresas parceiras da empresa desenvolvedora, daí a vasta oferta de aplicações, teoricamente, gratuitas.

O Aplicativo do Desassossego não compartilha os dados com nenhuma empresa, utilizando as informações recebidas pelos usuários que concordarem em participar da pesquisa apenas para fins de estudo. Com a conclusão do mestrado pelo autor, o aplicativo continuou disponibilizado de forma gratuita, pensando nos diversos benefícios que trará para o usuário, além de poder ser customizado para outras finalidades, abrindo uma vasta gama de utilizações tanto para uso comercial

quanto acadêmico. O aplicativo é parte de uma plataforma maior, que envolve coleta, tratamento, visualização e análise de dados georreferenciados, além de, também, possibilitar a aplicação de formulários para uma maior riqueza de detalhes fornecidos por seus usuários, tanto através de perguntas de múltipla escolha quanto questões dissertativas. Exceto para as últimas, foram desenvolvidas ferramentas para a extração automática dos dados, criação de nuvem de palavras, gráficos, tabelas, enfim, um vasto conjunto de aplicações para que o pesquisador pudesse focar na análise e interpretação dos dados, e não na sua coleta e tratamento, realizadas de forma automática em 90% dos casos. É o que o autor passou a tratar pelo nome de “automação acadêmica” e que tem despertado interesse de alguns pesquisadores.

Tabela 1 - Comparação dos Aplicativos da Google Play com o Aplicativo do Desassossego

Aplicativo	Nome	Tam.	Instalações	Permissões	Últ. atualização	País de Origem
	Sportractive Correr e Caminhar	7,8M	5.000.000 +	Local, Fotos/mídia/arquivos, Armazenamento, Câmera, Informações sobre a conexão Wi-Fi, Outros	11/10/19	Alemanha
	Correr e Caminhar, GPS Monitor de Treinamento	14M	1.000.000 +	Local, Sensores wearable/dados de atividades, Fotos/mídia/arquivos, Armazenamento, Outros	02/01/20	Hong Kong
	Strava: Correr, Pedalar e Monitorar o Treinamento	18M	10.000.000 +	Local, Sensores wearable/ dados de atividades, Fotos/mídia/arquivos, Histórico do app e do dispositivo, Contatos, Armazenamento, Identidade, Informações sobre a conexão Wi-Fi, Outros	17/03/20	EUA

(continua...)

Tabela 1 - Comparação dos Aplicativos da Google Play com o Aplicativo do Desassossego

(...continuação)

Aplicativo	Nome	Tam.	Instalações	Permissões	Últ. atualização	País de Origem
	Guia São Paulo - SP: Viagem, Turismo e Roteiros	11M	10.000+	Local, Telefone, Fotos/mídia/ arquivos, Armazenamento, ID do dispositivo e informações da chamada, Outros	07/11/19	Brasil
	Guia de Bolso SP Bairros	39M	1.000+	Local, Fotos/mídia/arquivos, Armazenamento, Câmera, Informações sobre a conexão Wi-Fi, Outros	11/10/19	Brasil
	Sao Paulo Map and Walks	79M	1.000+	Identidade, Local, Telefone, Fotos/ mídia/arquivos, Armazenamento, Câmera, Informações sobre a conexão Wi-Fi, ID do dispositivo e informações da chamada, Outros	11/10/20	EUA
	Acontece em São Paulo	55M	100+	Local, Fotos/mídia/ arquivos, Câmera, Contatos, Agenda, Armazenamento, Informações sobre a conexão Wi-Fi, Outros	16/02/20	Brasil
	Guia SP 24h	13M	500+	Local, Fotos/mídia/arquivos, Armazenamento, Informações sobre a conexão Wi-Fi, Outros	31/10/17	Brasil
	Mapa offline de São Paulo e guia de viagem	128M	10+	Local, Informações sobre a conexão Wi-Fi, Outros	11/02/20	Brasil
	O Aplicativo do Desassossego	3,1M	100+	Local, Outros	27/02/20	Brasil

O Aplicativo do Desassossego não tem a finalidade de controlar o exercício físico do morador, contando a quantidade de passos que ele dá por dia e nem o gasto de calorias. Nem oferece algum mecanismo de gamificação¹, pois não se desejou criar dependência, permitindo ao usuário fazer suas próprias escolhas, ou seja, ter o controle sobre seus caminhos. Tampouco pode ser reconhecido como um guia turístico, como diversos outros se apresentam. Ocupar o espaço das ruas não significa andar com um objetivo específico, mas, simplesmente, andar, conhecer o entorno do bairro, apreciar as pequenas mudanças ocorridas no dia a dia. A Figura 2 mostra um exemplo das surpresas da cidade e que seus moradores não teriam a oportunidade de admirar caso permanecessem apenas no conforto de seus lares.



Figura 2 - Calçada coberta por flores na Rua Cristiano Viana - Pinheiros - São Paulo

Foto: Alexandre Calil

¹ O próprio termo ainda provoca debates quanto à sua nomenclatura. Alguns teóricos inclusive adotam termos diferentes para designar as mesmas práticas que a gamificação defende devido a algumas conotações negativas que o termo sofreu, como a comparação explícita com os métodos behavioristas, conforme apontado. Resumidamente, gamificação se refere à aplicação de elementos de games fora do contexto dos games (FARDO, 2013).

Enfim, o convite para o retorno às ruas feito pelo Aplicativo do Desassossego visa, não somente a redução do sedentarismo, mas a reinserção das pessoas no espaço que habitam. Mesmo com todos os problemas da mobilidade a pé, com calçadas malcuidadas e iluminação insuficiente para os pedestres, além das questões de segurança, é importante essa (re)ocupação das cidades. O morador que está nas ruas, convivendo com pessoas diferentes, exercita a tolerância, melhora sua saúde mental e aumenta as possibilidades de sociabilização, ainda mais desejada após um longo período de quarentena causada pela crise sanitária gerada pelo vírus Sars-CoV-2.

MUDANÇAS NAS CIDADES PÓS-PANDEMIA

Com a pandemia, alguns aspectos negativos das cidades passaram a ser mais evidentes. As já citadas calçadas, estreitas e malcuidadas, dificultam, ou até mesmo impossibilitam, o distanciamento físico. A falta de iluminação voltada aos pedestres, traz riscos de quedas e assaltos. Décadas de priorização dos automóveis, em detrimento das pessoas, contribuíram para cidades menos humanas e mais individualistas. O processo de exclusão de várias classes sociais menos favorecidas, afastadas para bairros de periferia, aumentou a necessidade de longos e custosos deslocamentos, além de obrigar o governo a criar uma dispendiosa infraestrutura de mobilidade urbana.

Apesar de já haver um movimento de vários urbanistas e arquitetos, visando a transformação das cidades, de forma a deixá-las mais compactas, sustentáveis e humanas, esse processo foi acelerado com a crise sanitária. Além disso, antes os habitantes dedicavam grande parte do seu tempo ao aparelho celular, por sua própria vontade. No momento em que o isolamento é necessário, ocupar novamente as ruas, dar uma simples volta no quarteirão, passou a ser um desejo compartilhado por diversas pessoas. Logo, assim que a pandemia passar, a natural (re)ocupação das ruas deverá ser efetuada de forma mais intensa. E, para isso, a cidade precisa estar preparada.

Entre os estudiosos das cidades, passando por Jane Jacobs, Jan Gehl e Carlos Leite, há um consenso sobre cidades compactas e com múltiplos usos. Vários projetos surgiram no mundo dentro dessa lógica e, dentre eles, a iniciativa da prefeitura de Paris, retrata com precisão esse novo formato, não somente de cidade, mas também de bem-estar

da população. As Figuras 3 e 4 apresentam uma síntese da proposta "Paris de 15 minutos", feita na vitoriosa campanha pela reeleição da prefeita Anne Hidalgo em junho de 2020. Nelas, é possível compreender as profundas alterações que podem ser trazidas em termos de qualidade de vida para a população, além do impacto que esse formato teria na preservação do meio ambiente.

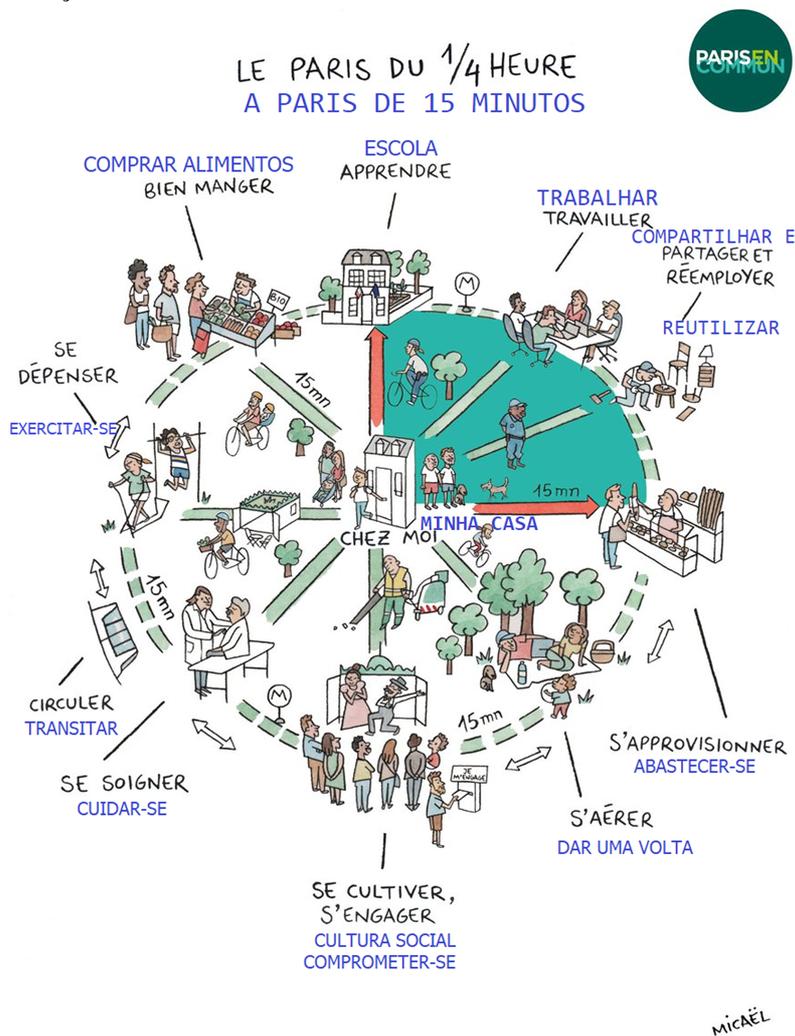


Figura 3 - Projeto "Paris de 15 minutos" da Prefeita Anne Hidalgo
Fonte: Reprodução do perfil na rede social Twitter da Prefeita Anne Hidalgo
Tradução livre pelo autor.

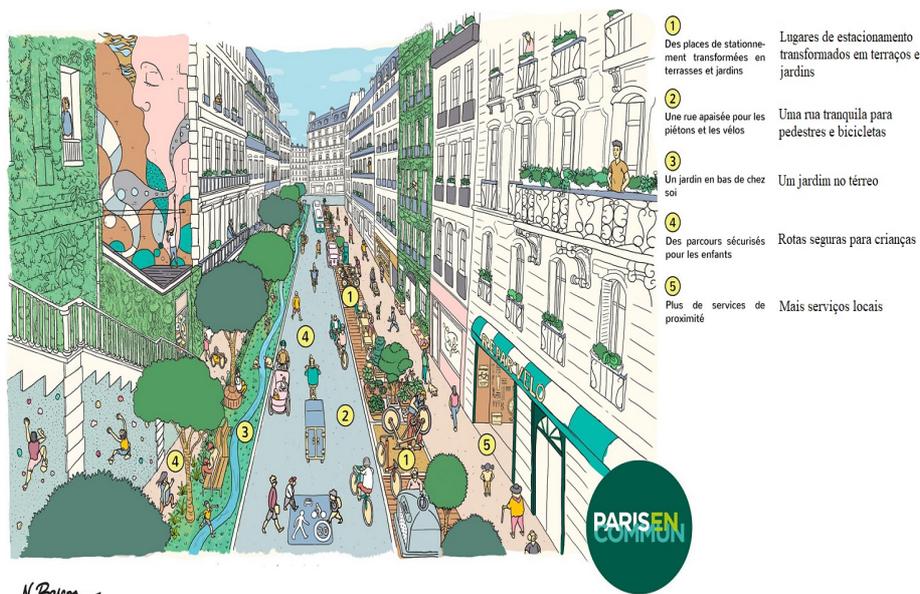


Figura 4 - Detalhes do Projeto "Paris de 15 minutos" da Prefeita Anne Hidalgo

Fonte: Reprodução do perfil na rede social Twitter da Prefeita Anne Hidalgo – Tradução livre pelo autor.

Tendo a casa como o centro das atenções, as principais atividades e necessidades dos cidadãos podem ser facilmente alcançadas dentro de um percurso percorrido a pé ou de bicicleta no tempo máximo de 15 minutos. Esse tipo de formato tem diversas vantagens, entre as quais: redução do sedentarismo, com as pessoas podendo efetuar mais deslocamentos sem o uso do automóvel; convivência com pessoas de outras classes sociais, devido ao uso misto dos bairros, exercitando a tolerância; maior acesso aos serviços e mais rapidez na solução de problemas, visto que as diferentes atividades estarão facilmente alcançáveis; redução da poluição do ar e sonora, com menos veículos motorizados circulando; com os escritórios e escolas próximos, as famílias poderão aumentar seu tempo de convivência, fortalecendo laços; em uma situação de pandemia, que pode se tornar mais corriqueira após a atual, a não utilização de transporte público reduz as formas e velocidade de contágio.

Já em relação aos itens apresentados na Figura 4, é possível notar a diferença quando ocorre a remoção total de veículos automotores. Estacionamentos se tornam terraços e jardins, atendendo a um público bem maior; ruas ocupadas pela população, sem riscos de atropelamentos; criação de jardins nas calçadas, trazendo mais beleza e qualidade de vida para os moradores; criação de rotas para crianças, que desde cedo terão um espaço para lazer e aprenderão a valorizar isso.

Na possibilidade de um projeto desses ser bem-sucedido, tornando-se um exemplo para vários locais do mundo, a mudança não será somente em termos de infraestrutura, mas sim do próprio significado do espaço urbano: a tão desejada cidade para pessoas.

Além disso, é provável que ocorra, também, uma mudança de mentalidade dos próprios moradores pois, ao aumentar o sentimento de pertencimento a determinado bairro ou comunidade, também aumentará o respeito pelo bem-público, a preservação das áreas conquistadas e a exigência por serviços melhores pelos órgãos governamentais. A migração da vida em sociedade (onde todos são 'sócios') para a vida em comunidade (ou seja, onde os moradores têm algo em comum) trará profundas alterações nas pessoas. A exposição maior dos moradores aos seus próprios bairros, presenciando os problemas existentes e solicitando soluções, possibilitará uma mudança positiva para todos. Bairros que até então eram utilizados como "dormitórios" passarão a ser ocupados efetivamente por pessoas e todas as mazelas ficarão visíveis: um buraco na rua, uma queda de árvore, a lâmpada do poste queimada, uma poça com água parada, terão uma visibilidade maior do que antes, com mais, como escreveu JACOBS (2009), "olhos na rua".

INTERAÇÃO E INTEGRAÇÃO COM UM NOVO ALIADO

Como apresentado anteriormente, as mesmas ferramentas tecnológicas que facilitam a vida dos moradores das cidades, também os afastam das ruas, gerando, entre outros problemas, o aumento do sedentarismo. Diante da impossibilidade da redução de uso dos chamados *smartphones*, surgiu a proposta da utilização deles como aliados na interação e integração dos moradores com seus bairros.

A crise sanitária gerada pelo vírus exacerbou os problemas já existentes nas cidades, fazendo surgir propostas de mudanças significa-

tivas para aumento do bem-estar da população, através da reorganização da dinâmica de funcionamento dos bairros. Ao invés do espraiamento das cidades, as soluções mais robustas apresentadas vão na direção de locais mais compactos, com diversidade de usos e uma maior convivência entre pessoas das variadas classes e perfis.

Com uma maior compactação das cidades, é importante que seus moradores disponham de ferramentas que os auxiliem na localização dos serviços oferecidos, pois a reordenação, como a proposta no projeto “Paris em 15 minutos”, alterará o formato atual dos bairros, afetando seu comércio, residências, escolas, enfim, os mais diversos agentes sociais.

Diante desse cenário, surge a possibilidade de fazer esse mapeamento de forma dinâmica através do Aplicativo do Desassossego, projetado para ser flexível o suficiente para incorporar os mais diversos equipamentos da cidade. Um exemplo dessa flexibilidade foi a inclusão, em menos de uma hora, de mais de 1.000 postos de saúde e hospitais (Figura 5) entre os lugares mapeados pelo aplicativo, para facilitar a localização pelos usuários em caso de necessidade, assim que surgiram os primeiros casos de covid-19 na cidade de São Paulo.

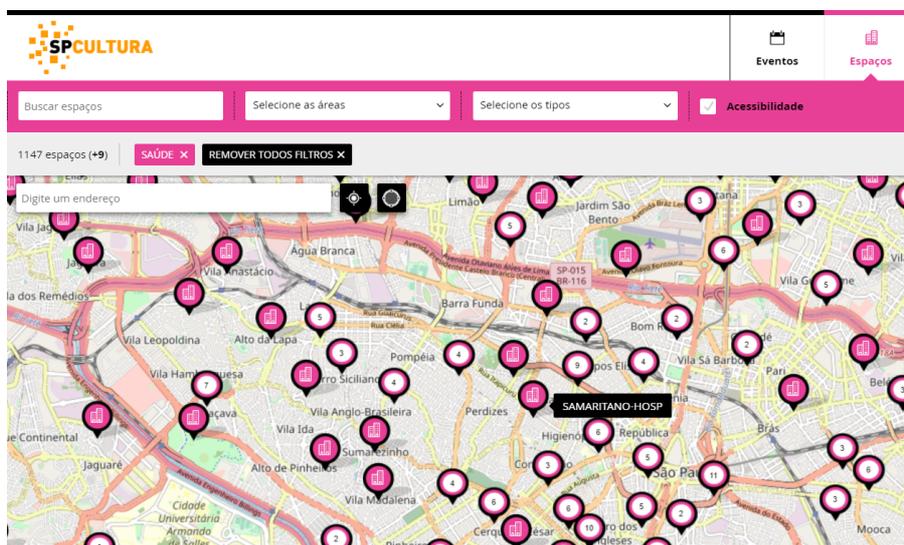


Figura 5 - Postos de saúde e hospitais incluídos na base utilizada pelo Aplicativo do Desassossego

Fonte: Site SP Cultura.

Uma ferramenta como essa, abre diversas possibilidades de utilização. Pode ser tanto uma forma de apresentação do bairro para seus habitantes, como uma plataforma de inclusão. Como forma de apresentação, ao listar não somente os espaços culturais e equipamentos de saúde, mas qualquer outro equipamento, público ou privado, que se queira dar visibilidade. Como plataforma de inclusão, por ser aberta e gratuita, sendo fornecida pela Prefeitura de São Paulo (SP Cultura). Não há distinção entre seus usuários: tanto o lojista do *shopping-center* quanto o proprietário de um pequeno bar podem expor seus negócios publicamente e gratuitamente, aumentando a visibilidade e, também, o número de opções disponíveis para os moradores.

Um movimento que tem crescido nas mais diversas cidades é para os moradores comprarem produtos com os comerciantes de seus próprios bairros, como pode ser visto na Figura 6.



Figura 6 - Movimento Compre do Bairro

Fonte: Site do Movimento Compre do Bairro

A intenção é nobre, mas fica a pergunta: onde estão localizadas as diversas lojas do bairro? Com o mapeamento desse comércio pelos próprios lojistas, facilita-se tanto para o morador, que muitas vezes desconhece a existência daquela loja em seu bairro, quanto para o comerciante, que poderá fidelizar seus clientes de forma mais efetiva, ao estabelecer relações mais duradouras com a comunidade onde está inserido.

Além do estreitamento dos vínculos entre os diversos atores sociais, o Aplicativo do Desassossego também possibilita o aumento da empatia pelo bairro, apresentando a história do nome dos logradouros por onde passa ao toque de um botão. Apesar de inicialmente essa função ter tido uma relevância secundária, com o passar do tempo os usuários passaram a utilizá-la de forma mais intensa e, ao responderem ao questionário final de uso, foi eleita a função favorita pela ampla maioria dos participantes da pesquisa. Ou seja, as pessoas têm o desejo de conhecer melhor a área onde vivem. Contar a história dos logradouros é uma forma de ajudar na memorização dos mesmos e, também, estabelecer um vínculo mais profundo, uma conexão mais robusta entre os habitantes de uma cidade e seu entorno.

Enfim, são diversas as possibilidades de aplicação de ferramentas tecnológicas para facilitar essa (re)aproximação da população e seu local de residência, garantindo tanto uma interação quanto uma integração maior com a cidade, aumentando a empatia e o sentimento de pertencimento ao seu local.

Os resultados obtidos pela utilização do Aplicativo do Desassossego são a prova disso, assim como um embrião para a criação de diversas ferramentas derivadas dele, sempre com o intuito de promover o bem-estar dos habitantes da cidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. R. C. de; FREITAS, G. L. Memória, sentidos e conceitos da fotografia como fonte de informação: recortes de acervo de jornal. In: *Anais do Congresso Brasileiro de Biblioteconomia, Documentação e Ciência da Informação*. FEBAB, v. 28, 2019.

CALIL, A. *O Aplicativo do Desassossego como forma de interação com a cidade*. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. 111 p.

CHRISTOFOLETTI, A. E. M. *Influência do tempo sedentário na qualidade de vida e na percepção dos estados de ânimo em idosos fisicamente ativos*. 2015. 56 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Educação Física) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/136525>.

FARDO, M. L. *A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem*. 2013.104 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2013.

JACOBS, J. *Morte e vida das grandes cidades*. 2. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

MIELKE, G. I. *Comportamento sedentário em adultos*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013. 149 f.

GOOGLE TRENDS. Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/explore?date=all&geo=BR&q=Fot%C3%B3tica>
Acesso em: 27 jun. 2020.

MOVIMENTO COMPRE DO BAIRRO. Disponível em:
<https://www.movimentocompredobairro.com.br> Acesso em: 27 jun. 2020.

Reprodução do perfil na rede social Twitter da Prefeita Anne Hidalgo – Tradução do francês pelo autor. Disponível em: https://twitter.com/Anne_Hidalgo/status/1219580627172888577
Acesso em: 27 jun. 2020.

SP CULTURA. Disponível em: [https://spcultura.prefeitura.sp.gov.br/busca/##\(global:\(enabled:\(event:!t\),filterEntity:event\)\)](https://spcultura.prefeitura.sp.gov.br/busca/##(global:(enabled:(event:!t),filterEntity:event)))
Acesso em: 27 jun. 2020.

7 Mobilidade a pé: novo espaço na construção de cidades sustentáveis

Giulia Bettini Calistro
Paulo Cesar Xavier Pereira

INTRODUÇÃO

A mobilidade a pé tal como hoje acontece nos ambientes urbanos é fruto de anos de processos de desenvolvimento que a priorizaram ou obscureceram frente a distintas visões a respeito dos modais de transportes e seus papéis e espaços nas cidades. Para que seja possível a compreensão da prática da mobilidade a pé nos tempos atuais, é necessário, antes, estabelecer o que se entende por essa mobilidade e por seus potenciais nas relações urbanas. Neste capítulo, serão discutidos os conceitos de mobilidade e circulação e a noção do espaço como parte integrante da mobilidade, funcionando como uma base para a construção de um modo de viver que incorpore as necessidades e vontades humanas relativas ao próprio corpo, à sociabilidade e ao se fazer presente nas vivências do urbano.

CONCEITOS DE MOBILIDADE

Os sistemas de transporte configuram importantes elementos da estrutura urbana, interagindo direta e indiretamente com seus demais componentes. Além de se conformarem como uma das mais básicas infraestruturas em processos de expansão urbana, já que esta depende essencialmente da manutenção de uma conexão com centralidades pré-

existentes, as escolhas quanto ao caráter dos sistemas de transportes são reveladoras das questões em pauta no desenvolvimento da cidade (VILLAÇA, 2017).

De acordo com Lefebvre (2001, p. 77), a integração da cidade aos espaços de troca, no momento em que o comércio deixa de ser relegado às periferias (espaço das feiras, mercados e estrangeiros), vem ligada a consolidação da “estrutura social baseada nas trocas, nas comunicações ampliadas, no dinheiro e na riqueza mobiliária”, refletindo-se no próprio espaço físico da cidade, que com frequência acaba por se delinear internamente a partir das necessidades identificadas de deslocamento das pessoas enquanto consumidoras ou força de trabalho. Assim, o traçado dos sistemas de transportes pode ser entendido como expressão física da circulação de pessoas e do capital, respondendo a um desejo de cidade e criando condições para seu desenvolvimento e expansão.

Essa estreita conexão entre a circulação de pessoas, o desenvolvimento social da cidade e a estrutura urbana é a primeira chave para a discussão do conceito de mobilidade. Como colocado pelo próprio Ministério das Cidades em seu Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (2015, p. 107), “a mobilidade urbana é ao mesmo tempo causa e consequência do desenvolvimento econômico-social, da expansão urbana e da distribuição espacial das atividades”.

A transformação dos traçados e limites das cidades nos processos de expansão urbana em busca de atender à demanda dos deslocamentos de pessoas a locais cada vez mais distantes entre si ocorreu à medida que condicionantes tecnológicas permitiam esse acesso. Em outras palavras, a partir do momento em que o deslocamento exclusivamente a pé passou a ser inviabilizado, buscaram-se recursos que permitiram o alcance de diferentes distâncias e velocidades, alterando assim a própria dinâmica das cidades e suas trocas. O que ocorreu com essas novas dinâmicas foi uma transformação das relações entre pessoa, espaço e tempo. Como coloca Santos (2014, p. 38), devido às distâncias geralmente curtas das viagens a pé, a configuração das cidades voltadas aos veículos motorizados leva a “impossibilidade de viver a cidade inteira como pedestre; a viver e experimentar apenas fragmentos da metrópole, muitas vezes desconexos ou ‘conectados’ por meios de transporte, essas máquinas que nos carregam de um lugar e nos depositam em outro, atropelando o caminho”. Alves (2019) complementa a discussão ao ponderar que, na falta da democratização da mobilidade, há uma

submissão dos corpos ao domínio da velocidade, resultando em rupturas nos tecidos sociais e urbanos.

Essa alteração de tempos e distâncias, é importante ressaltar, não ocorreu de forma homogênea, e sim fragmentando o território enquanto se consolidavam bairros e realidades cada vez mais díspares dentro de um contexto urbano em que o acesso à cidade se tornou uma forma de hierarquia social. Conforme a difusão dos modais se tornava diferenciada de acordo com as classes sociais, especialmente em relação ao automóvel, as camadas de alta renda passaram a ter na localização intra-urbana uma forma de dominação (VILLAÇA, 2017), de modo que as transformações na mobilidade urbana não trataram meramente de mudanças de tecnologia associadas a tipos diferentes de modais, mas parecem ter correspondido sempre a validação das formas de deslocamento que mais se adequassem ao controle do espaço e das pessoas e à manutenção da estrutura de dominação. O município de São Paulo será utilizado como referência para a discussão deste capítulo por se tratar de um exemplo desse modo de crescimento de cidade: com o território fragmentado e com ocupação diferenciada por classe social; necessidade de longos deslocamentos para grande parte da população devido à concentração de empregos nas áreas centrais, distantes da concentração de moradias; e uma rede de transportes que dá suporte precário a esses deslocamentos diários.

É justamente por estar atrelada ao poder espacial que a mobilidade pode surgir como afronta ao controle do tempo e espaço colocado pela circulação, conforme discussão proposta por Barbosa (2015, p. 177). O autor explicita a diferenciação dos conceitos ao afirmar que a mobilidade incorpora e supera a circulação, por se tratar de movimento que permite “ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo do espaço urbano”. Enquanto a circulação é resolvida no campo de decisões técnicas, em um contexto de atender e validar determinadas demandas de deslocamentos por meio de ações como abertura ou alargamento de vias, aumento de frota ou mudanças de trajeto, é apenas quando se pensa na mobilidade que se vislumbra uma possibilidade de transformação social e urbana, visto que, para esta, deixa de ser suficiente a existência (física) de conexão entre dois pontos, passando as razões e condições dessa conexão a assumir papel central. Barbosa (2015, p. 177-178) argumenta que a mobilidade “tem a ver com a condição – e sob que condição – se faz possível a apropriação, o uso e o viver em espacialidades de significado social para nós mesmos, e para os outros diferentes

de nós”, trazendo a ideia de que “os anseios sociais contemporâneos se traduzem nos anseios de mobilidade (social e espacial) de indivíduos e grupos na cidade”.

A partir dessa perspectiva ficam evidentes as desigualdades no contexto da mobilidade. Um dos aspectos destacados é a apropriação desigual dos espaços dos transportes, indicada tanto pela tendência de aumento no número de viagens diárias conforme a renda familiar quanto ao considerar o modal utilizado. Enquanto o consumo estático de espaço de uma pessoa em um automóvel é de 4,6 m² (com ocupação média de 1,5 pessoa por veículo), no ônibus esse valor cai para 0,6 m². Nesse caso, considerando o já mencionado número maior de viagens realizadas pelas classes de maior renda, e seu uso ainda intenso do automóvel, o consumo de espaço viário aumenta expressivamente conforme aumenta a renda familiar, a ponto de uma pessoa pertencente às mais altas faixas de renda ocupar diariamente espaço no sistema viário dez vezes maior do que uma pessoa nas menores faixas de renda (VASCONCELLOS, 2014).

É importante ter em vista essa desproporção para avaliar a atuação de investimentos e políticas públicas: embora investimentos no setor viário sejam geralmente entendidos como um benefício para todos, as melhorias são usufruídas primordialmente por aqueles que mais o utilizam. Por exemplo, além do alto consumo de espaço por uma pessoa se deslocando via automóvel, enquanto esse de fato pode utilizar quase todo o viário disponível na cidade, outros modais, como os ônibus, estão limitados a trajetos pré-determinados, ocupando apenas uma parte restrita da infraestrutura disponível – em um contexto em que a terra se apresenta como bem escasso, esses diferentes perfis de ocupação se destacam ainda mais. Com décadas de favorecimento em políticas públicas, a própria escolha do uso do automóvel deixa de ser uma decisão apenas individual, e se torna “um produto de políticas públicas que estimulam esta prática – espraiamento urbano, isenção de impostos – cujas consequências são públicas” (ALVES, 2019, p. 86).

As desigualdades no campo da mobilidade urbana são ainda exacerbadas ao tratarmos das chamadas externalidades, entendidas como o efeito não intencional de determinada ação que tem seu custo pago por outra pessoa que não seu gerador a partir da discussão proposta por Vasconcellos (2000). São exemplos o congestionamento, que aumenta o tempo de viagem de todos que utilizam o mesmo sistema viário, ainda que a contribuição de cada tipo de veículo seja desigual; a

poluição, que é gerada desproporcionalmente por veículos motorizados, porém afeta igualmente a vida e saúde de toda a população; e os acidentes de trânsito, que sempre envolvem ao menos um veículo, mas têm dentre suas maiores vítimas os pedestres (no caso do município de São Paulo, por exemplo, chegam a 41% das vítimas fatais, conforme relatórios anuais de 2017 e 2018 da CET). É importante notar que, ainda que esses efeitos não sejam inicialmente intencionais – ou seja, a utilização de um veículo, por exemplo, não é feita com o propósito de emitir poluentes –, é necessário que sejam considerados como parte da escolha por determinado modal a partir do momento em que são identificados como componentes intrínsecos de sua utilização.

A convergência desses diferentes aspectos no conceito da mobilidade reforça a tese de que foi superada a noção de mobilidade e circulação como sinônimos. Ao tratar da mobilidade, abre-se a oportunidade de compreensão dos complexos papéis exercidos pelos deslocamentos humanos na sociedade urbana, não restritos à sua viabilidade técnica, mas ligados ao lugar – não apenas físico – de cada um na cidade e às apropriações possíveis que esses lugares propiciam.

DIREITO À CIDADE, SOCIABILIDADE E MOBILIDADE A PÉ

O direito à cidade se manifesta como forma superior dos direitos: direito à liberdade, à individualização na socialização, ao *habitat* e ao habitar. O direito à obra (à atividade participante) e o direito à apropriação (bem distinto do direito à propriedade) estão implicados no direito à cidade (LEFEBVRE, 2001, p. 134).

A aplicação da racionalidade industrial no momento de configuração do urbano, impondo a este uma homogeneidade ligada à lógica da mercadoria e ao entendimento de que a cidade serve à formação de mais-valia, é um dos fundamentos da discussão lefebvriana da cidade. É nesse contexto que os processos de fragmentação e hierarquização dos espaços e as consequentes relações de dominação ligadas à sua valorização entram em contradição com o que se entende por urbano – particularmente por seu caráter de promoção do encontro e de preponderância do uso, separado do valor de troca.

A mobilidade tem ligação com essa discussão não apenas por trazer a movimentação do capital ao espaço, mas por modelar a relação

entre tempo e espaço, afetando diretamente os direitos à obra e à apropriação postos por Lefebvre, tendo em vista a disponibilidade de tempo dos diferentes setores da população e suas condições possíveis de relação com o espaço, a partir de como este se apresenta. O entendimento da rua pode ter como foco o movimento entre lugares – a rua como uma linha de transporte localizada entre alinhamentos de edificações, criando ligações entre edifícios ao permitir a movimentação de veículos, pedestres e produtos. Mas também é a rua que propicia a interação entre pessoas e grupos (MOUGHTIN, 2003). Essa interação pode ser apenas visual, um cumprimento casual de moradores que se encontram rotineiramente, um encontro marcado para uma conversa, um jogo de xadrez na praça. E um mesmo espaço físico pode dar suporte a funções diferentes: a rua do deslocamento veicular casa-trabalho pode ser o espaço do brincar das crianças do bairro, ou palco de manifestações sociais um dia enquanto funciona como parque em outros.

Na configuração de muitas cidades contemporâneas, porém, muitas ruas foram perdendo essa multiplicidade de caráter ao reforçar usos que predominam o espaço até exigirem sua exclusividade, caso de inúmeras avenidas com elevado limite de velocidade que, ainda que não sejam fisicamente segregadas e mantenham atividades de interesse comercial, desestimulam a presença de pedestres com travessias distantes e lotes reconfigurados para priorizar o acesso veicular, com as fachadas recuadas atrás de vagas de estacionamento. Mesmo espaços que não foram originalmente projetados para o uso dos veículos são refeitos e se adequam para serem apropriados para este fim, como nas frequentes transformações de calçadas em rampas de acesso veicular.

Um dos fatores que torna a presença do veículo motorizado tão impositiva sobre o espaço é a velocidade. Barbosa (2015, p. 182), ao tratar da questão da apropriação do espaço público no âmbito da mobilidade, afirma que “estar inserido em fluxos velozes, ou mesmo ganharmos maior acessibilidade aos lugares, não representa necessariamente compartilhamentos sociais”. O argumento se sustenta em mais de uma perspectiva. A primeira diz respeito a apropriação (ou ao menos apreensão) visual da cidade, que se torna sensivelmente reduzida à medida que as velocidades aumentam. Enquanto se caminha, corre ou anda de bicicleta, a velocidade desenvolvida não nos leva a mais de 20 km/h. São velocidades que permitem um contato sensorial de qualidade com o ambiente ao redor e, mais que isso, a identificação e consequente inte-

ração com outras pessoas. A percepção de detalhes possibilitada por velocidades mais baixas muitas vezes se reflete no próprio ambiente construído, que se adequa à capacidade do usuário de processar as informações sensoriais que a ele chegam. Conforme se avança a velocidades de mais de 50 km/h, o espaço urbano se altera, com vias largas, fachadas cegas e placas amplas, a fim de destacar ao máximo a pouca informação que será transmitida à pessoa. O mesmo caminho que torna eficiente a transmissão de informação a quem passa pela cidade em alta velocidade, no entanto, desestimula e cria ambientes inóspitos aos que transitam de forma mais lenta (GEHL, 2013). Pensar os transportes como conexões rápidas entre espaços, portanto, seria enfraquecer a vivência nesses espaços – e é justamente o que acontece a partir do momento em que se passa a entender liberdade de movimento como velocidade de movimento (SENNET, 2018).

A perspectiva mais ampla do argumento de Barbosa (2015) diz respeito também a esse entendimento dos espaços livres da cidade como local de passagem entre dois lotes, e não mais como um espaço urbano de encontro, situação advinda da descaracterização do ambiente construído em vista de uma eficiência de comunicação e velocidade. Cria-se uma cidade enfraquecida de seu caráter urbano, onde se vivencia apenas o interior de cada lote, local em que se prevê e se escolhe como e com quem se encontra, excluindo a possibilidade das relações cotidianas na esfera do coletivo e reforçando relações desiguais. Nessa perspectiva, a mobilidade novamente se reduziria à circulação, distorcendo seu caráter social ao atender uma necessidade de deslocamento de um grupo enquanto priva os demais não apenas de um deslocamento eficaz ou confortável, mas do próprio uso do espaço e vida urbanos.

Os diferentes modais de transporte, assim, assumem papéis característicos no que tange à sociabilidade. Dentre os veículos motorizados, os de transporte coletivo apresentam relação mais direta com o espaço urbano na medida em que possuem trajetos e pontos de parada pré-determinados, sendo pensados primariamente como formas de macroacessibilidade, exigindo certa flexibilidade do passageiro quanto à proximidade a seu destino final, o que o faz percorrer outros espaços além dos locais específicos de sua origem e destino. Já os veículos motorizados particulares, como os automóveis e motos, são pensados como uma conjugação da macroacessibilidade fornecida pelas velocidades mais altas com a microacessibilidade advinda da inexistência de pontos

de parada específicos, que permite ao motorista alcançar espaços muito próximos a seus locais de origem e destino desejados.

A microacessibilidade, no caso dos transportes coletivos, vem do andar a pé, que pode ainda ser um modo integral de transporte, constituindo o percurso desejado por inteiro. É por meio do caminhar e de sua velocidade reduzida que se tem acesso visual aos detalhes do ambiente construído e às pessoas que nele transitam, e acesso físico aos espaços livres, tornando-se um pressuposto da sociabilidade urbana. É necessário reforçar que se trata aqui da mobilidade a pé, mais do que o caminhar simplesmente como meio de deslocamento: entende-se que o andar a pé enquanto circulação é condição para a realização do urbano como lugar do encontro, mas não resolve por si a questão, haja vista a existência, atualmente, de considerável número de deslocamentos de longa distância realizados integralmente a pé no Município de São Paulo, mas sob condições precárias e motivados pela inexistência ou inviabilidade de uso (devido aos custos altos) de outras formas de transporte, como aponta a Pesquisa Origem e Destino de 2017 (SÃO PAULO, 2019).

Para a formulação da mobilidade a pé no âmbito do direito à vida urbana, faz-se necessário, justamente, compreender os elementos envolvidos na redução do andar a pé à circulação e, enfim, a seu cerceamento mesmo enquanto deslocamento. Na perspectiva do direito à cidade não apenas como acesso a recursos existentes, mas como direito de reinvenção da cidade e poder coletivo sobre o processo de urbanização (HARVEY, 2014), compreende-se que a discussão da mobilidade a pé não poderá ser pautada unicamente pela recuperação de espaços construídos para a circulação de pedestres, e sim por uma conquista da vida urbana envolvendo as pessoas na qualidade de seres sociais e corpóreos, que têm direito ao espaço como lugar de vivência compartilhada. É, portanto, na formulação de um ambiente construído que se ampliam as possibilidades da experiência urbana.

DIREITO À SAÚDE E MOBILIDADE A PÉ: INSIGHTS A PARTIR DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

A Constituição Federal de 1988 dispõe, no artigo 196, que “saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros

agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”, corroborando com a conceituação proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em 1978, a partir da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde realizada em Alma-Ata, que define saúde como o estado de “completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença ou enfermidade”, entendido como direito humano fundamental.

Embora essa definição seja atual, muito já foi discutido sobre sua abrangência e dificuldade de operacionalização, e como o direito à saúde perpassa aspectos individuais e coletivos, caracterizando-se, como pontua Dallari (1988), pelo equilíbrio instável desses valores e por contextos específicos a cada comunidade e de seus interesses.

Pesquisas recentes indicam uma variedade de temas que põe em discussão as relações entre o ambiente construído e a saúde, como o transporte, mobilidade e atividade física; a produção urbana de alimentos; as ilhas urbanas de calor; o conforto térmico e a qualidade do ar de ambientes fechados; e o saneamento (FAJERSZTAJN; VERAS; SALDIVA, 2016). Fica clara a relação entre a mobilidade urbana e a saúde pública, central em três grandes tópicos – ambiental, relativo ao uso de energia e poluição atmosférica; acidentes de trânsito e quedas; e sedentarismo e atividade física. Este será o foco da discussão aqui proposta, por considerar que implica em discussões a respeito do estilo de vida e apropriações dos espaços urbanos, superando a questão do modal de deslocamento e trazendo relações diretas com a mobilidade a pé.

Com o aumento das distâncias a serem percorridas nas viagens cotidianas e o acesso a veículos motorizados, é perdida parte da atividade física que era naturalmente incorporada à rotina, aquela dos deslocamentos a pé. Com as próprias atividades de trabalho se tornando cada vez mais sedentárias devido ao desenvolvimento de tecnologias que permitem que todo tipo de problema se resolva por meio de um computador, as oportunidades de movimentação do corpo se reduzem consideravelmente, trazendo ainda mais destaque à possibilidade de retomada de realização da atividade física durante o deslocamento diário, em um contexto de promoção de cidades saudáveis e ativas, a partir de conceitos do desenvolvimento urbano ligado à densidade e diversidade de usos e da promoção da caminhada e da bicicleta como modais de transporte (BARTON, 2009; CERVERO, 2013; FONTANA, 2018; GILES-CORTI, 2016; HANDY, 2002; MAYORGA CÁRDENAS; FONTANA, 2018).

Para além dos fatores sociais e espaciais que atuam na configuração da mobilidade a pé, como discutido anteriormente, há outro componente essencial para a realização dessa mobilidade, que se refere ao ato do andar a pé em si. Um dos mais básicos movimentos humanos e primordial meio de locomoção, a caminhada teve papel histórico na descoberta de territórios e formação de cidades e sociedades. Além disso, caminhar é uma atividade física de fácil acesso, e tem surgido como importante alternativa de política de saúde pública em um cenário mundial de mais de três milhões de mortes anuais atribuíveis à falta de atividade física (WHO, 2010).

A atividade física é definida como qualquer movimento corporal produzido por tecido muscular estriado que requer gasto de energia (WHO, 2018). A importância da prática regular, que pode incluir desde esportes e atividades recreativas até tarefas realizadas em casa e no trabalho, foi demonstrada em diversos estudos que observaram uma relação inversa entre sua prática e a presença de doença cardiovascular, acidente vascular cerebral isquêmico, hipertensão arterial, síndrome metabólica, diabetes tipo II, obesidade, osteoporose, câncer de cólon, câncer de mama e depressão (WHO, 2010). De acordo com Lee (2012), a eliminação total da inatividade física no mundo representaria um aumento global de expectativa de vida de 0,68 ano, com ganho estimado entre 1,3 e 3,7 anos para o grupo de pessoas que sairia da condição de inatividade.

Para que a atividade física tenha os efeitos benéficos desejados, porém, ela deve ser regular e atender alguns parâmetros, atualmente estabelecidos pela OMS (WHO, 2010). Para adultos (entre 18 e 64 anos), a recomendação é de dois ou mais dias de atividade de fortalecimento muscular e pelo menos 150 minutos de atividade aeróbica moderada ou 75 minutos de intensidade vigorosa, ou combinação dos dois. Outro parâmetro existente é a duração da atividade física: atualmente são contabilizadas atividades de pelo menos 10 minutos, que podem ser acumuladas para compor os 150 minutos semanais. A caminhada de intensidade moderada, assim, atenderia ao critério da OMS ao ser realizada, por exemplo, durante duas sessões de 15 minutos em cinco dias da semana, sendo com frequência considerada central em estratégias de promoção à atividade física (GILES-CORTI, 2016).

A pesquisa de Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônico (Vigitel), realizada anualmente

em todas as capitais dos 26 estados brasileiros e no Distrito Federal, permite a construção de séries históricas para diferentes indicadores relativos à prática de atividade física. Os Gráficos 1 e 2 apresentam compilações desses dados para a cidade de São Paulo. Ainda que existam dados publicados desde 2006, optou-se por fazer a série histórica do Gráfico 2 a partir de 2011, quando foram estabelecidos pela OMS os indicadores de prática de atividade física atualmente utilizados.

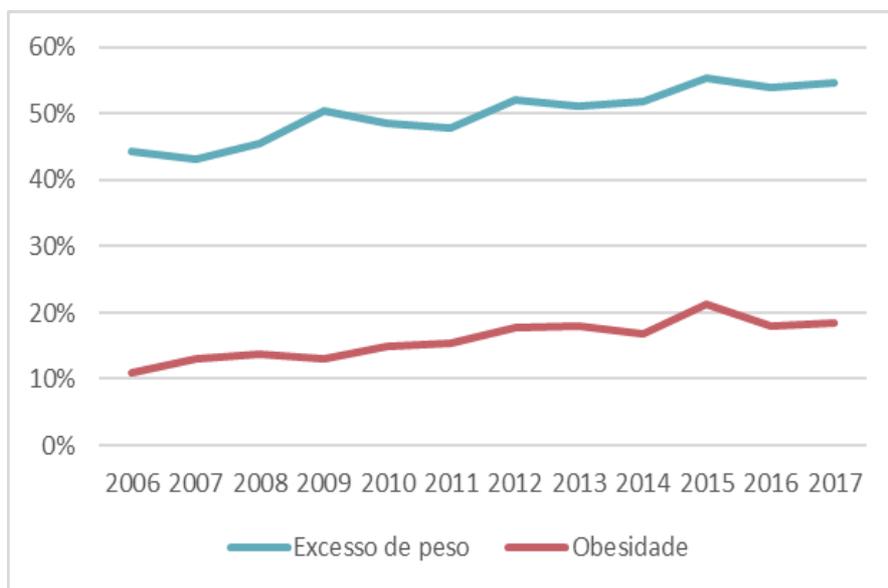


Gráfico 1 - Tendência temporal do percentual de adultos com excesso de peso/obesidade, no Município de São Paulo, de 2006 a 2017

Fonte: Brasil (2018).

Ainda que a prática de atividade física mantenha razoável estabilidade ao longo dos anos, o consistente aumento observado nas taxas de excesso de peso e obesidade é alarmante. Com o último valor registrado (2017) de prevalência de atividade física insuficiente chegando a 48%, e considerando que é razoável assumir que pessoas com gastos de energia maiores têm menos chance de aumento de peso ao longo do tempo (HASKELL, 2007), fica claro o potencial de intervenções no campo da atividade física como meio de colaborar com melhorias nos índices de excesso de peso e, por consequência, na saúde da população.

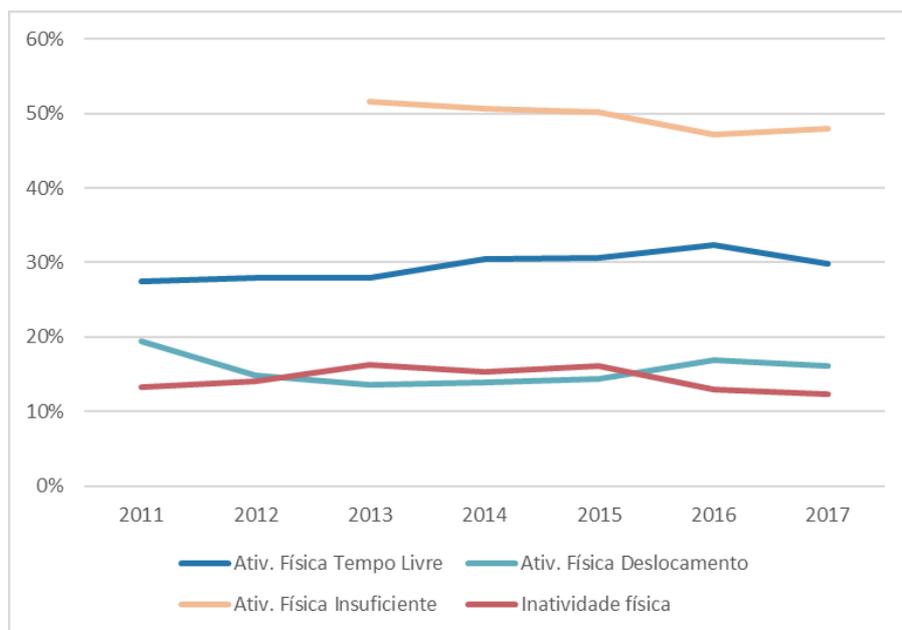


Gráfico 2 - Tendência temporal do percentual de adultos (>=18 anos) no Município de São Paulo que praticam atividade física no tempo livre ou em deslocamento, dos que praticam atividade física insuficiente e dos fisicamente inativos.

Fonte: Brasil, (2018).

Interessa notar também o perfil das atividades físicas praticadas: em 2017, São Paulo apresentou a menor taxa de atividade física no tempo livre (29,9%) dentre as capitais pesquisadas, mas a maior taxa de atividade física no deslocamento (16,1%). Essa particularidade pode indicar necessidade de adaptações nas políticas a serem desenvolvidas para melhor atender essa utilização do tempo de deslocamento para realização de atividade física. O perfil populacional dos fisicamente ativos também deve ser considerado. Enquanto a atividade no tempo livre é positivamente associada à escolaridade e diminui progressivamente com o aumento de idade, só é identificada mudança expressiva a partir dos 55 anos na atividade de deslocamento, sendo essa negativamente associada à escolaridade (SÁ, 2016).

Tais características apontam a necessidade de levar em conta “a relação da atividade física com os modos de viver e com a integração

das pessoas com seu meio ambiente, na perspectiva do desenvolvimento humano sustentável” (SÁ, 2016, p. 233). Esse debate perpassa por questões de âmbito individual e coletivo, exigindo respostas e formulações de políticas que atendam aos diferentes níveis de demanda identificados. A escolha do modal de deslocamento e a eventual substituição de um modal motorizado por um não motorizado é, em última instância, uma decisão individual. Ainda assim, é essencial a percepção de que há condicionantes em outra escala – no ambiente construído e no histórico do desenvolvimento urbano de cada cidade; no atrelamento de determinadas formas de locomoção e utilização da cidade à manutenção e reprodução de diferentes classes sociais; na comunicação que pode ou não prover a população de informação suficiente para a tomada de decisão.

A chave para o enquadramento da mobilidade a pé como parte importante do direito à saúde nas metrópoles está na compreensão do espaço urbano como seu espaço de realização. Não se trata, portanto, do alcance individualizado de parâmetros pré-definidos de atividade física, visto que poderiam ser alcançados de inúmeros modos fora do domínio público, com a prática de esportes variados ou utilização de academias privadas, supondo um interesse e possibilidade de dedicação de tempo e investimento financeiro de cada pessoa. O que interessa aqui é a produção social do espaço urbano funcionando como promoção pública de um estilo de vida que incorpore algumas das necessidades humanas mais básicas - como a qualidade do espaço para a movimentação corporal e a sociabilidade ligadas ao andar a pé na cidade - e que se aplique à população como um todo. A constituição do espaço urbano público do andar a pé pode ser vista, então, sob uma nova perspectiva, como afirmação do direito à saúde enquanto parte constituinte da condição da vida urbana e do direito à cidade.

CONSIDERAÇÃO FINAL

Tendo em vista a discussão vigente da mobilidade não apenas enquanto circulação, mas em seu papel social e de apropriação do espaço, e o caráter particular da relação entre as condições do transporte e a saúde da população nas grandes cidades, propôs-se neste capítulo uma convergência desses aspectos, entendendo-se o espaço da mobilidade a pé como uma conjugação dos direitos à cidade e à saúde – em

que a realização da vida urbana integra a saúde (em seus aspectos físicos, mentais e sociais) e é por ela subsidiada.

Sob essa perspectiva, fica clara a necessidade de tratar os espaços da mobilidade a pé como parte intrínseca da construção de cidades ambiental, social e economicamente sustentáveis, entendendo-os enquanto espaço de resistência a um modo de vida imposto no âmbito do coletivo. Um meio de locomoção é desnaturalizado à medida que é sobreposto por opções tecnocráticas que reduzem o tempo de deslocamento, mas retiram deste o seu caráter social, corporal, humano e de apropriação usufrutuária dos espaços urbanos.

REFERÊNCIAS

- ALVES, G. B. D. O. *O direito à mobilidade cotidiana no Rio de Janeiro (2009-2016)*. 2019. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Núcleo de Estudos de Políticas Públicas em Direitos Humanos, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.
- BARBOSA, J. L. A mobilidade urbana no processo de metropolização. Um ensaio crítico sobre as condições da produção social do espaço urbano no contemporâneo. In: FERREIRA, A.; RUA, J; MATTOS, R. C. D. (Orgs.). *Desafios da Metropolização do Espaço*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Consequência, 2015. p.171-186.
- BARTON, H. Land use planning and health and well-being. *Land use Policy*, v. 26, p. S115-S123, 2009.
- BRASIL. Ministério das Cidades. *PlanMob: Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana*. Brasília: Ministério das Cidades, 2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Vigilância de fatores de risco e proteção para doenças crônicas por inquérito telefônico - VIGITEL - *Relatórios 2006 a 2017*. Disponível em: <http://saude.gov.br/saude-de-a-z/vigitel#resultados>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- CERVERO, R. Linking urban transport and land use in developing countries. *Journal of Transport and Land Use*, v. 6, n. 1, p. 7-24, 2013.

DALLARI, S. G. O direito à saúde. *Revista de saúde pública*, São Paulo, v. 22, p. 57-63, 1988.

FAJERSZTAJN, L.; VERAS, M.; SALDIVA, P. H. N. Como as cidades podem favorecer ou dificultar a promoção da saúde de seus moradores? *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 7-27, 2016.

GEHL, J. *Cidades para pessoas*. São Paulo: São Paulo: Perspectiva, 2013.

GILES-CORTI, B. et al. City planning and population health: a global challenge. *Lancet*, v. 388, n. 10062, p. 2912-2924, Dec 10 2016.

HANDY, S. et al. How the built environment affects physical activity. Views from urban planning. *American Journal of Preventive Medicine*, Washington, v. 23, n. 2S, p. 64-73, 2002.

HARVEY, D. *Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana*. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

HASKELL, W. L. et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Indianapolis, v. 39, n. 8, p. 1423-34, Aug 2007.

LEE, I. M. et al. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*, v. 380, n. 9838, p. 219-29, Jul 21 2012.

LEFEBVRE, H. (1968). *O direito à cidade*. São Paulo: Centauro, 2001.

MAYORGA CÁRDENAS, M. Y.; FONTANA, M. P. Hacia una ciudad caminable: Avenida Meridiana en Barcelona. In: *Hispanic International Seminar on Urban Form*, II Congreso Internacional, 2018, Zaragoza. Volumen 8: Formas urbanas y mapping. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 2018. Disponível em: <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/123388>. Acesso em: 4 abr. 2019.

MOUGHTIN, C. *Urban Design: Street and Square*. Oxford: Architectural Press, 2003.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. *Declaração de Alma Ata sobre Cuidados Primários*. Disponível em:

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/declaracao_alma_ata.pdf
Acesso em: 20 mar. 2018.

SÁ, T. H. *Como estamos indo?* Estudo do deslocamento ativo no Brasil. 2016. 300 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

SANTOS, C. D. S. *Corpo e mobilidade urbana: uma experiência pedestre na cidade de São Paulo*. 2014. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2014.

SÃO PAULO (Estado). *Pesquisa Origem e Destino 2017 – A mobilidade urbana da Região Metropolitana de São Paulo em detalhes*. São Paulo: METRÔ, 2019.

SÃO PAULO (Município). Companhia de Engenharia de Tráfego – CET. *Relatório anual de acidentes de trânsito*. São Paulo, 2017 e 2018. Disponível em: <http://www.cetsp.com.br/sobre-a-cet/relatorios-corporativos.aspx>. Acesso em: 12 jul. 2019.

SENNETT, R. *Building and Dwelling: Ethics for the City*. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2018.

VASCONCELLOS, E. A. *Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*. São Paulo: Annablume, 2000.

VASCONCELLOS, E. A. *Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente*. 1a edição. Barueri: Manole, 2014.

VILLAÇA, F. *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel, 2017.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva: WHO Press, 2010. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241599979>
Acesso em: 19 mar. 2019.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *Global action plan on physical activity 2018–2030: more active people for a healthier world*. Geneva: World Health Organization, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/health-topics/physical-activity> Acesso em: 29 nov. 2020.

NOBRE, C. A. et al. Vulnerabilidades das megacidades brasileiras às mudanças climáticas: Região Metropolitana de São Paulo. *Relatório Final*. Unicamp; INPE, 2011.

WALKER, B.; HOLLING, C. S.; CARPENTER, S. R.; KINZIG, A. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society*, Nova Scotia, v. 9, n. 5, 2004.

WISE, R. M. et al. Reconceptualising adaptation to climate change as part of pathways of change and response. *Global Environmental Change*, London, v. 28, p. 325-336, 2014.

Serviços ecossistêmicos culturais e a percepção 8 humana sobre a natureza: um estudo no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo

Carolina de Macedo Pinto
Gabriela Marques Di Giulio

INTRODUÇÃO

A compreensão de como os seres humanos se relacionam com natureza é um importante desafio para os estudos com enfoque interdisciplinar sobre as interfaces entre Ambiente, Sociedade, Saúde e Sustentabilidade. De acordo com a Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES), um dos principais elementos que conectam as pessoas à natureza é a **boa qualidade de vida**, baseada na perspectiva de bem-estar humano, este comumente definido como o estado da saúde física e mental dos indivíduos. Díaz et al. (2006) argumentam que bem-estar é uma experiência humana que inclui os materiais básicos para uma boa vida, tais como liberdade de escolha, saúde, boas relações sociais, senso de identidade cultural e de segurança. A manutenção do bem-estar depende em larga escala dos ecossistemas (e de todos os componentes e relações complexas do ambiente físico e biológico) (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005).

Embora a sensação de bem-estar seja fortemente dependente do contexto cultural, geográfico e histórico específico, o bem-estar da

grande maioria das sociedades humanas baseia-se diretamente e indiretamente da provisão sustentada de serviços ecossistêmicos (SE) fundamentais (DÍAZ et al., 2006). Esses podem ser caracterizados como serviços de produção (como água e alimentos), de regulação (como o clima), de suporte (como a ciclagem de nutrientes) e culturais (valores não-materiais, como o espiritual e o recreio). A Figura 1, extraída de Coutts e Hahn (2015), ilustra a relação de interdependência entre qualidade de vida e serviços ecossistêmicos.

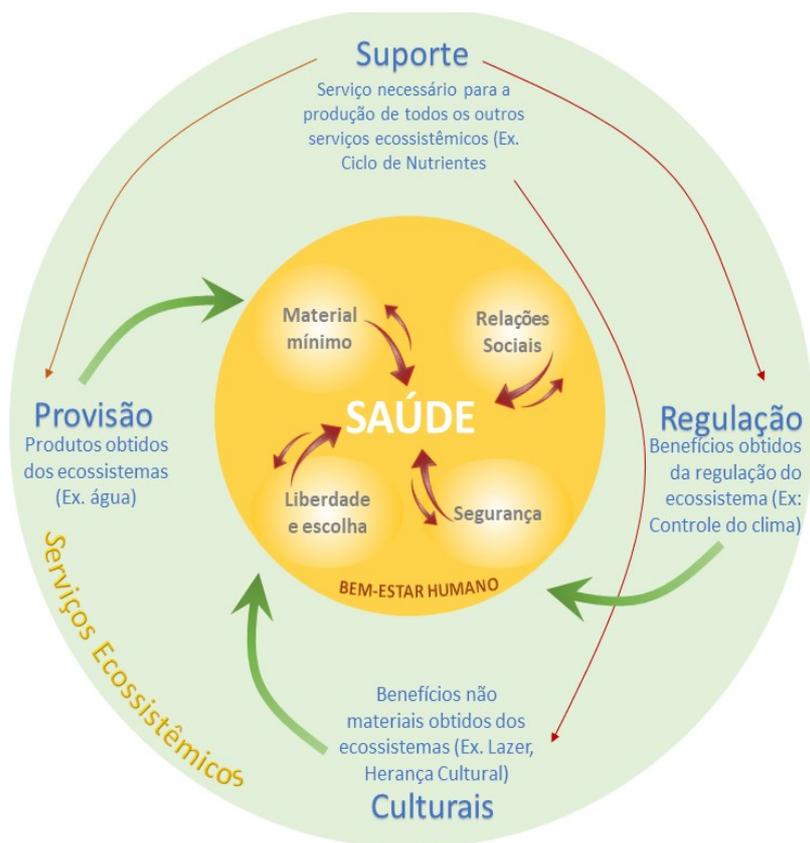


Figura 1- Serviços Ecossistêmicos e Saúde Humana
Fonte: Adaptado de Coutts e Hahn (2015).

No contexto dos serviços ecossistêmicos culturais (benefícios não-materiais obtidos dos ecossistemas), diversas pesquisas têm sido realizadas para a compreensão das interações entre componentes sociais e ecológicos, na busca por investigar os sentimentos e valores que orientam as ações e comportamentos dos indivíduos diante do ambiente físico (COSTA; COLESANTI, 2011). Esses estudos se diferem de pesquisas sobre outros serviços ecossistêmicos (provisão, regulação e suporte), uma vez que a cultura humana dá significados importantes aos diferentes elementos da natureza. As florestas, por exemplo, tendem a ser reconhecidas como valiosas, mas as próprias florestas não possuem inerentemente esses significados (KREYE et al., 2017). Essas pesquisas, com enfoque na abordagem perceptiva, buscam compreender os efeitos da natureza sobre aspectos subjetivos ou psicológicos que sustentam a qualidade de vida das pessoas, tanto individual quanto coletivamente (DÍAZ, 2018). No plano individual, os estudos procuram apurar como os indivíduos respondem ao ambiente físico, identificando suas percepções e os valores atribuídos a ele, na perspectiva de contribuir para o conhecimento científico acerca dos SE culturais.

Este capítulo, com base na abordagem da Topofilia, definida como a afeição dos seres humanos pelo meio ambiente físico/material, e da percepção ambiental, definida como a investigação e compreensão dos sentimentos e valores que os indivíduos atribuem aos espaços verdes, discute a importância dos serviços ecossistêmicos culturais e apresenta *insights* a partir de um estudo empírico realizado em importante área verde do município de São Paulo, o Parque Estadual das Fontes do Ipiranga.

APURAÇÃO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS CULTURAIS E PERCEPÇÃO DA NATUREZA

Experiências de pesquisa sobre a apuração de serviços ecossistêmicos culturais vêm sendo realizadas em diversas partes do mundo, tanto em ambientes naturais quanto em ambientes urbanos. Sem a intenção de apresentar uma revisão sistematizada sobre o assunto, nesta seção são comentados brevemente alguns estudos que permitem situar diferentes perspectivas metodológicas adotadas e resultados obtidos

que expressam, ao mesmo tempo, a relevância dos serviços culturais, bem como a dificuldade de mensurá-los.

Afentina et al. (2017), por exemplo, buscaram analisar os serviços ecossistêmicos culturais e benefícios providos por plantações de vime para uma comunidade local na vila de Tumbang Runen, na Indonésia. Os resultados revelaram que o serviço ecossistêmico espiritual foi um dos mais expressivos, uma vez que a comunidade utiliza o vime para rituais e cerimônias de cura, proporcionando a conexão com seus ancestrais. A pesquisa buscou mensurar também valores do patrimônio e de conhecimento local, que representam o modo de vida da comunidade, evidenciando que as plantações de vimes são símbolos de identidade para a população local.

Já a pesquisa de Guerrero et al. (2016) explorou as percepções dos cidadãos sobre a natureza urbana com relevância para a governança dos espaços verdes urbanos em Copenhague, na Dinamarca, por meio de informações geográficas voluntárias registradas em mídia social (Instagram). A gestão pública da cidade lançou a campanha #sharingcph convidando as pessoas a compartilharem imagens de Copenhague nas mídias sociais, marcando-as com a *hashtag* #sharingcph. A campanha gerou mais de 50.000 imagens online, desse total 34% das imagens foram categorizadas como natureza urbana. Esse estudo evidenciou que as imagens compartilhadas nas redes sociais indicavam conexões com o lugar indicando valores de apego, estética e outros fatores relativos à interação humano-ambiente.

Em Berlin (Alemanha) estudo conduzido por Riechers et al. (2019) analisou a percepção dos serviços ecossistêmicos culturais prestados por espaços verdes ao longo de um gradiente urbano-periurbano. Os resultados mostraram que, entre os serviços ecossistêmicos culturais mais percebidos pelos entrevistados, estavam, em ordem decrescente, o estético, a consciência da natureza, seguido pelos valores espirituais/religiosos, relações sociais, senso de lugar, inspiracional, recreação, educação, diversidade cultural e herança cultural.

Larson et al. (2016) exploraram as percepções públicas de serviços ecossistêmicos em vias verdes em duas cidades dos EUA, Atlanta (Georgia) e San Antonio (Texas), com aplicação de um questionário. Os resultados indicaram que, embora os entrevistados reconhecessem a provisão de serviços ecossistêmicos, como por exemplo regulação da qualidade do ar e da água, os benefícios culturais foram mais citados.

Aguilar-Correa et al. (2019), em estudo sobre percepções e serviços ecossistêmicos culturais, destacaram a importância das florestas nativas como espaços pedagógicos para a aprendizagem transversal na formação de estudantes da educação básica.

No contexto brasileiro, Panasolo et al. (2019) realizaram levantamento da percepção dos serviços ecossistêmicos em três áreas verdes de Curitiba: remanescentes de Estepe (campos), formações aluviais e Floresta Ombrófila Mista (floresta com araucária). Os resultados apontaram que os serviços mais importantes providos por essas áreas verdes urbanas para geração de bem-estar socioeconômico no município eram regulação do clima local, recreação e ecoturismo, manutenção da qualidade do ar, regulação hídrica e mitigação de desastres naturais.

Santos et al. (2018) buscaram identificar e classificar os serviços ecossistêmicos prestados pelo ecossistema manguezal, no norte do Maranhão. Com particular atenção para os serviços ecossistêmicos culturais, os autores identificaram diferentes representações educacionais, de herança cultural e de entretenimento associados a esse ecossistema.

Em comum, essas pesquisas indicam, para além dos benefícios providos pelo ambiente natural e percebidos diretamente pelos indivíduos, insights para aprimoramento de políticas públicas em gestão de áreas verdes e unidades de conservação, e para a necessidade de esforços para preservação do patrimônio histórico e cultural que, em última instância, reverberam na promoção da saúde e na qualidade de vida dos seres humanos.

TOPOFILIA E PERCEPÇÃO DA NATUREZA

Compreender como os indivíduos se relacionam com natureza, como a entendem como parte integrante e constitutiva de suas identidades e como percebem os benefícios providos por ela tem sido objeto de estudos de diversos campos de conhecimento, como Psicologia, Geografia, Antropologia, por exemplo. Tuan (2015), um dos maiores expoentes teóricos nesse tipo de análise, endossa que os cientistas, na tentativa de compreender o mundo natural, tendem a descuidar dos fatores relacionados à diversidade e subjetividade humana, que conformam atitudes e valores das pessoas perante a natureza. Nesse sentido, reforça a relevância de estudos de percepção, que buscam ampliar o conhecimento sobre como os seres humanos respondem ao seu ambiente físico,

que valores são depositados nele, e que atitudes orientam suas ações. Sua perspectiva sobre Topofilia, definida como a afeição dos seres humanos pelo meio ambiente físico/material, é uma base interessante para situar esse debate.

Para Tuan (2015), a pesquisa sobre o comportamento humano se refere à forma como os seres humanos respondem ao seu ambiente físico. Para esse entendimento, o autor retrata o ser humano de forma orgânica, contextualizando o indivíduo dotado de condições biológicas que permitem que ocupe um papel de destaque no ecossistema. Para tanto, os sentidos humanos “processam” o ambiente físico e configuram uma unicidade do mundo humano, uma vez que os sentidos são processados pelo ‘equipamento perceptual do homem’: visão, audição, olfato, paladar e tato. Ainda na perspectiva de Tuan (2015), o ser humano é um animal visual, depende mais (conscientemente) da visão, mas os outros sentidos são relevantes:

- Tato: os primatas podem distinguir detalhes estáticos mais do que outros mamíferos. Para o ser humano e outros primatas, os recursos do ambiente têm um potencial ‘apalpável’ uma vez que essas espécies possuem mãos fortes que adquiriram a habilidade de manusear coisas (ex. patas são muito menos eficazes que mãos).
- Audição - é menos essencial nos primatas. A sensibilidade da audição no ser humano se refere a situações de sinais (ex. choro de criança) e emoção (ex. música, som da chuva). A experiência de espaço é grandemente aumentada pela audição.
- Olfato - para os primatas esse sentido desempenha papel fundamental na alimentação e acasalamento. O odor tem o poder de evocar lembranças vividas, carregadas emocionalmente.

Para Tuan (2015), a percepção é um ‘estender-se’ para o mundo. Embora os seres humanos tenham o mesmo sentido, o modo como suas capacidades são usadas e desenvolvidas começa a divergir em uma idade precoce; como resultado as atitudes para com o ambiente diferem e também a capacidade real dos sentidos (uma pessoa em determinada cultura pode adquirir um olfato aguçado para perfumes, enquanto outras podem desenvolver visão estereoscópica).

Tuan (2015) descreve que os objetos que percebemos são proporcionais ao tamanho do nosso corpo. Nem o muito pequeno, nem o muito grande integram nosso campo de visão na vida diária. Como exemplo, as bactérias e insetos estão fora do nosso alcance de empatia. A mente pode calcular dimensões e distâncias, entretanto não é possível imaginar essas distâncias. Outro elemento relevante na descrição de Tuan são as oposições binárias: o ser humano tem a capacidade de organizar fenômenos, não só em segmentos, mas também arranjá-los em pares (vermelho, por exemplo, como oposto de verde).

No que se refere à subjetividade, Tuan (2015) dispõe que para compreender a preferência ambiental de uma pessoa, é necessário examinar sua herança biológica, criação, educação, trabalho e arredores físicos. No nível de atitudes e preferências, é necessário conhecer a história cultural e as experiências do grupo social no qual o indivíduo está inserido.

O autor reconhece que a cultura influencia a percepção de modo que uma pessoa pode ver coisas inexistentes. A verdade não é dada por meio de alguma consideração objetiva da evidência. A verdade é subjetivamente admitida como parte da experiência e da perspectiva global da pessoa. Embora em uma sociedade tradicional estável, os visitantes e as pessoas de passagem constituem uma minoria da população total e, portanto, suas visões do meio ambiente não tenham um grau elevado de importância, em nossa sociedade de alta mobilidade, as impressões das pessoas que estão de passagem não podem ser negligenciadas. Se em sociedades não tecnológicas, o ambiente físico é o teto protetor da natureza, na vida moderna, o contato físico com o próprio meio ambiente natural é cada vez mais indireto e limitado a ocasiões especiais.

A partir dos achados de Tuan (2015) é possível compreender que quando se busca a percepção humana do ambiente físico é possível obter resultados heterogêneos. Segundo Costa e Colesanti, (2011, p. 250):

O estudo da percepção permite mostrar que o campo da mente humana apresenta uma variedade de interpretações do ambiente a nossa volta. É possível observar que pessoas vivendo na mesma cidade, no mesmo bairro, mesmo assim percebem mundos diferentes.

Essa perspectiva de Tuan (2015) tem sido adotada nas pesquisas do campo da Fenomenologia, importante estudo relacionado à Geografia Humana que insere a percepção, a cognição, afetividade, memória,

alienação e construção de imagens no contexto da paisagem, cujas expressões são entendidas como “paisagem vivida” (GUIMARÃES, 2002).

A abordagem filosófica da Fenomenologia baseia-se no discurso sobre aquilo que se revela, aquilo que se mostra como é (MARANDOLA, 2005), que procura uma concepção de mundo que seja diferente da cartesiana (HOLZER, 1997). Nesse sentido, Guimarães (2002) dispõe que *experenciar* paisagens fundamenta-se em bases fenomenológicas. Para a autora, a paisagem é mediadora das relações entre sociedade e natureza. Toda paisagem vivida é simbólica “em gradientes de valores maiores ou menores, individuais ou coletivos, tendo em vista a leitura e a decodificação de suas mensagens, dos símbolos responsáveis pela singularidade da mesma” (p. 130).

Ainda no contexto de paisagem, Dardel (2011) ressalta que a paisagem não é feita para se olhar, mas sim é um local de inserção do homem no mundo, na manifestação de seu ser com os outros, base de seu ser social. Nesse sentido, o autor lança mão do termo “realidade geográfica” cujo significado para o homem é o lugar onde ele está, os lugares de sua infância, o ambiente que atrai sua presença. Dessa maneira, a realidade geográfica “age sobre um homem através de um alerta da consciência e às vezes opera como um renascimento, como se, antes mesmo de nós tomarmos consciência, ela já tivesse lá” (p.36). Ainda sobre a realidade geográfica Dardel (2011) dispõe a simbologia das realidades geográficas: o sentimento de liberdade ocasionado pela realidade geográfica de um espaço ilimitado, como a vista do mar ou a floresta que expressa a totalidade da existência.

Pensando em percepção da natureza para o ambiente urbano, Tuan (2015) dispõe que uma condição de vida urbana ideal, em busca do meio ambiente, é a condição de vida do subúrbio. A imagem do subúrbio, no seu entendimento, é uma resposta às imagens da cidade. Quando as cidades são um centro de liberdade e civilidade, viver fora desse centro é viver no subúrbio. Quando também as cidades são descritas como abominações, viver no subúrbio adquire um brilho romântico. A busca pelo subúrbio, assim, expressaria que o sentimento pela natureza é encorajado pelas pressões da vida urbana. A imagem ideal da vida suburbana concentra-se na natureza e na saúde, ou na família ou na liberdade para cada um organizar sua própria vida. Nesse sentido, é possível afirmar que é na negação do urbano que surge a valorização da natureza intocada (COSTA; COLESANTI, 2011).

PARQUE ESTADUAL DAS FONTES DO IPIRANGA, SÃO PAULO E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Nesta seção são apresentados resultados de um estudo sobre percepções de serviços ecossistêmicos e benefícios do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (PEFI), no município de São Paulo, realizado entre 2017 e 2019, e que teve como objetivo compreender o valor que visitantes atribuem a esse local, na perspectiva dos serviços ecossistêmicos, especialmente os culturais, por meio da aplicação de questionários.

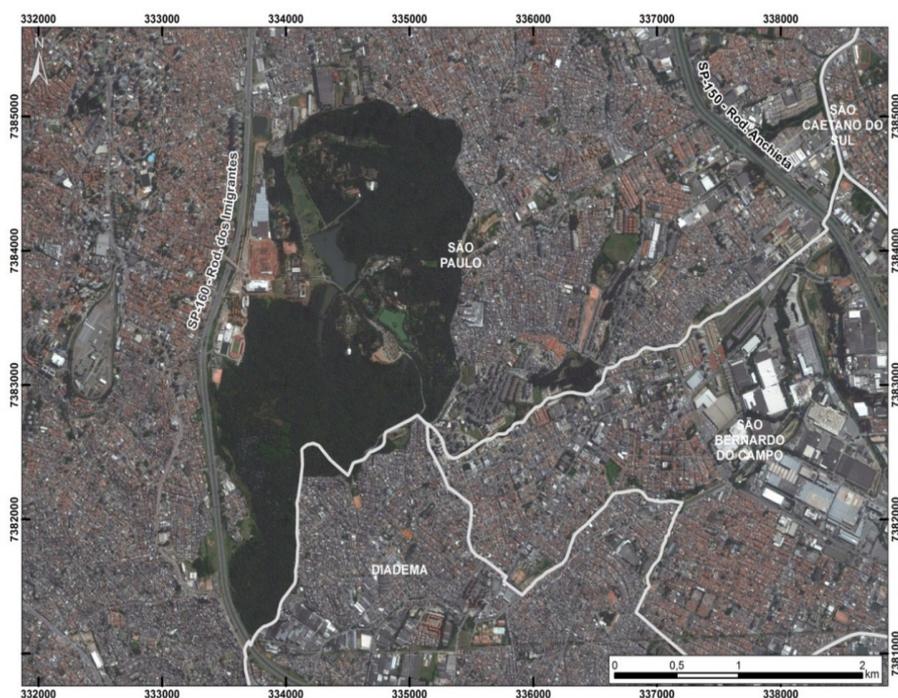


Figura 2 - Parque Estadual das Fontes do Ipiranga - PEFI

Fonte: Google Earth

O PEFI é o terceiro maior remanescente de mata atlântica nativa na cidade de São Paulo e o maior localizado na área urbana (Ver Figura 2). A expressividade dessa unidade de conservação se construiu junto com a história do Brasil, de São Paulo e também com a história das instituições inseridas nesta área: O Instituto de Botânica, o Jardim Botânico,

a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, o Zoo Safari, o Parque Cientec e o Instituto de Astronomia e Geofísica da Universidade de São Paulo. Tais instituições fomentam desde seus primórdios a pesquisa científica em pró da conservação do meio ambiente, seja no âmbito da flora, da fauna ou das pesquisas meteorológicas.

Por estar localizado em uma megacidade que apresenta uma das maiores conurbações urbanas do mundo, cujos processos de produção, consumo e prestação de serviços ainda seguem, sobretudo, a lógica econômica com impactos significativos para a degradação ambiental, o PEFI ganha expressividade particularmente: i) pela pressão antrópica sofrida devido ao adensamento populacional da cidade e na sua área de entorno, colocando em risco a vida silvestre hoje 'ilhada' em seu território; e ii) pelo seu potencial, enquanto provedor de importantes SE, para a minimização de problemas ambientais que a cidade já enfrenta e que poderão ser agravados em um contexto de alterações climáticas e eventos extremos. Esta área verde de tamanho expressivo para cidade de São Paulo tem sido objeto de estudos que evidenciam sua relevância para a provisão de diversos serviços ecossistêmicos.

O estudo tratado neste trabalho compreendeu pesquisa exploratória, com abordagem quanti e qualitativa com foco em serviços ecossistêmicos. O ponto central foi a elaboração e aplicação de um questionário (Quadro 1), adaptado a partir dos estudos de Dou et al. (2017) e Larson et al. (2016), para identificar percepções e sensações de visitantes do PEFI, discutir os valores que atribuem a esse ambiente físico e associá-los a serviços ecossistêmicos culturais. O Jardim Botânico foi o local selecionado, dentro do PEFI, para a aplicação dos questionários, já que tem como principal propósito a visita 'contemplativa', diferentemente das outras localidades do parque que abrigam a Fundação Parque Zoológico de São Paulo, o Zoo Safari e o Parque Cientec. Foram selecionadas quatro áreas para aplicação dos questionários junto aos visitantes: trilha da nascente, estufa e cercanias, lago das ninféias e cercanias e Alameda Von Martius. Os visitantes foram abordados de forma aleatória nas áreas selecionadas para a aplicação do questionário. Somente na alameda Von Martius a abordagem foi realizada entrevista com visitantes que já haviam finalizado sua prática esportiva (corrida ou caminhada). Foram realizadas ao todo 85 entrevistas entre maio de 2018 e janeiro de 2019.

Primeiramente quanto à origem dos entrevistados, foi possível observar que o maior número de pessoas entrevistadas (pouco mais de

30%) reside nos distritos mais próximos ao PEFI, dentre eles: Jabaquara, Cursino, Saúde, Campo Belo, Ipiranga e Sacomã. Portanto, evidencia a relevância de áreas verdes próximas aos locais onde as pessoas vivem como um elemento facilitador para práticas de recreação e para contemplação da natureza, em particular em territórios considerados como vulneráveis. Cabe destacar que os distritos que circundam o PEFI - Sacomã, Cursino e Jabaquara - apresentam 38.186 domicílios em favelas, baixa taxa de equipamentos públicos municipais de cultura, dentre outros indicadores que manifestam a baixa qualidade de vida da população. A profunda segregação social presente na cidade de São Paulo exerce influência sobre a situação dos mais pobres, pois isolados, se reduzem a possibilidade de interação e mobilidade social (MARQUES; TORRES, 2019) e, diante da pressão da vida urbana, a população mais pobre tem mais dificuldades de buscar outras opções de vida mais saudáveis.

Quadro 1 - Conteúdo do questionário aplicado

Informações pessoais	<i>Nome; idade; gênero; escolaridade; profissão/ocupação; residência</i>
Utilização do PEFI	<i>Qual o objetivo de utilização/visita nesse local? Qual a frequência de utilização/visita a esse local?</i>
Serviços Ecossistêmicos	<p><i>Na sua opinião quais são as principais funções do PEFI para uma cidade como São Paulo?</i> Melhorar a qualidade ambiental/Local para recreação e educação/ Contemplação da paisagem/ Prevenção de desastres ambientais/ Outros</p> <p><i>Em uma escala de 0 a 10, sendo 0 discordo plenamente e 10 concordo plenamente, indique o quanto você concorda que o PEFI, quanto área verde da cidade de São Paulo:</i> Diminui a poluição do ar/ Melhora a temperatura / Melhora a qualidade da água / Diminui os ruídos / Provê recursos genéticos / Provê <i>habitat</i> para plantas e animais / Possui valor histórico</p> <p><i>Na sua opinião, as matas preservadas como o PEFI beneficiam os seres humanos?</i> Sim / Não / Não sabe</p>

(Continua...)

Quadro 1 - Conteúdo do questionário aplicado

(...continuação)

<p>Serviços Ecosistêmicos Culturais</p>	<p><i>Em uma escala de 0 a 10, sendo 0 nada importante e 10 extremamente importante, indique o quanto IMPORTANTE são os fatores abaixo relacionados para você durante a utilização/visita ao PEFI:</i> Passar o tempo com minha família e meus amigos / Descansar, relaxar e escapar da vida na cidade / Me exercitar e me manter fisicamente ativo / Descobrir e experienciar a natureza / O potencial histórico e educacional desse Parque / Inspiração espiritual e/ou religiosa</p>
<p>Sensações pessoais</p>	<p><i>Você sente benefício(s) individual(is) enquanto visita/utiliza esse lugar?</i> Sim / Não <i>Caso positivo, poderia descrever qual benefício?</i></p> <p><i>Você acredita que esse Parque é importante para a cidade de São Paulo?</i> Sim / Não <i>Caso positivo, poderia descrever a importância?</i></p> <p><i>Você sabe quantos locais (parques) semelhantes a esse existem em São Paulo?</i> Sim / Não <i>Caso positivo, poderia descrever a importância?</i></p> <p><i>Você acredita que deveriam existir outros locais iguais a esse na cidade de São Paulo?</i> Sim / Não</p>

Os resultados obtidos apontam que a maioria dos entrevistados (59,8%) visitou o Jardim Botânico buscando *recreação/lazer e apreciação da paisagem*. Quanto à frequência de utilização/visita ao local, foi observado que 80% dos entrevistados visitam o Jardim Botânico em períodos espaçados.

Quanto à percepção de serviços ecossistêmicos providos pelo PEFI, quando questionados sobre as *principais funções do PEFI para uma cidade como São Paulo*, foi possível observar que 83 dos 85 entrevistados afirmaram que as principais funções são “Melhoria da qualidade ambi-

ental”, “Local para recreação e educação”, “Contemplação da paisagem”, conforme visualizado Gráfico 1. Ainda, 75 dos 85 respondentes afirmaram que o PEFI “Previne desastres ambientais”.

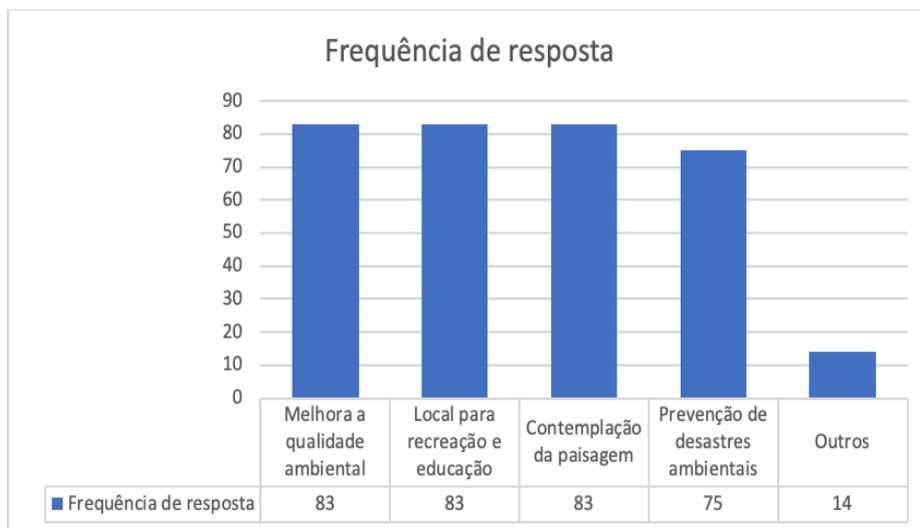


Gráfico 1 - Frequência de resposta da questão “Na sua opinião quais são as principais funções do PEFI para uma cidade como São Paulo?”

Quanto à função sobre *melhoria da qualidade ambiental*, um ponto expressivo nas respostas foi relacionado à qualidade do ar/condição respiratória. Tuan (2015) aponta que o olfato não é o sentido mais aguçado do ser humano. Contudo, o olfato tem o poder de evocar lembranças vividas, carregadas emocionalmente. A frequente resposta associada à qualidade do ar pode indicar que a visita ao PEFI despertaria o sentido do olfato de alguns visitantes, remetendo aspectos topofílicos.

Para os entrevistados que assinalaram ‘outros’ foram compiladas as principais respostas e estas foram associadas a serviços ecossistêmicos (Quadro 2). Das manifestações da opção ‘outros’, apenas duas não foram associadas a serviços ecossistêmicos culturais, a saber: “Preservação fonte de água, manutenção do clima, refúgio para animais”; “Contribui para minimização CO₂, regulação térmica”.

Os visitantes foram questionados sobre sua percepção quanto aos serviços ecossistêmicos de regulação (diminui a poluição do ar; melhora a temperatura; melhora a qualidade da água; diminui ruídos), provisão (recursos genéticos) e culturais (valor histórico) providos pelo Parque. Avaliando a concordância diante das afirmações dos serviços ecossistêmicos do PEFI, foi constatado que os entrevistados têm *plena concordância* de que o parque, enquanto área verde de São Paulo, diminui a poluição do ar; melhora a temperatura; melhora a qualidade da água; diminui ruídos; provê recursos genéticos; provê *habitat* para plantas e animais; e possui valor histórico.

Quadro 2 - Outras funções do PEFI – Serviços Ecossistêmicos

SERVIÇO ECOSISTÊMICO	OUTRAS FUNÇÕES MANIFESTADAS PELOS ENTREVISTADOS
Cultural Valor espiritual/religioso	“Tranquilidade, paz de espírito” “Bem-estar emocional” “Tranquilidade, paz de espírito”
Cultural Recreação e ecoturismo	“Contato com a natureza” “Esporte e lazer”
Cultural Estético	-
Cultural Inspiracional	“Qualidade de vida” “Favorece o bem-estar” “Relação com a natureza, ar puro e energia” “Relaxamento” “Ar puro, ambiente silencioso, conjunto de fatores para reflexão”
Cultural Educativo	“Conscientização” “Valorização do meio ambiente e conscientização”
Cultural Senso de lugar	“Ilha no meio de São Paulo” “É um local vital para a cidade, principalmente São Paulo”
Cultural Herança cultural	-
Outros	“Preservação fonte de água, manutenção do clima, refúgio para animais”; “Contribui para minimização CO ₂ , regulação térmica”

Quanto ao serviço ecossistêmico *diminuir ruídos*, como argumenta Tuan (2015), ainda que a audição não seja um sentido tão essencial nos seres humanos (assim também como em outros primatas), a experiência de espaço é grandemente influenciada pela audição. Na aplicação dos questionários, foi possível identificar relatos dos visitantes quanto aos sons da natureza, assim como sobre pressões antrópicas de ruído percebidas (avenida, avião). Neste sentido, é possível argumentar que a visita ao PEFI pode ter aumentado o sentido da audição dos entrevistados.

Já sobre as questões que trataram das percepções dos visitantes quanto aos serviços ecossistêmicos culturais, ou seja, benefícios não materiais advindos da visita/utilização do PEFI (como valores espirituais/religiosos, valores educacionais, valores inspiracionais, valores estéticos e valores históricos), é possível destacar que os entrevistados afirmaram ser de **alta importância**:

- Passar o tempo com família e amigos;
- Descansar, relaxar e escapar da vida na cidade;
- Se exercitar e manter-se fisicamente ativo;
- Descobrir e *experienciar* a natureza;
- O potencial histórico e educacional;
- Inspiração espiritual e/ou religiosa;

Esses resultados confirmam que a percepção sobre a relevância das áreas verdes está atrelada aos significados culturais dados a esses espaços pelos visitantes.

Outro aspecto importante foi o potencial do PEFI em promover a saúde e incentivo aos exercícios físicos. Na análise das respostas, ficou evidente que, para muitos visitantes, o passeio não teve o objetivo de se exercitar, entretanto a prática acabou ocorrendo, ainda que de maneira não planejada, impulsionada pela visita na ampla área verde do parque. Esse fato corrobora com Gomes e Soares (2003) e Amato-Lourenço et al. (2016) que dispõem sobre a importância de áreas verdes no combate à obesidade e ao sedentarismo.

Quanto à pergunta do questionário sobre sentir benefício(s) individual(is) enquanto visita/utiliza esse lugar, foi possível constatar que os benefícios mais citados pelos visitantes foram: *paz* (32 respostas),

benefício respiratório (27 respostas), *tranquilidade* (17 respostas), *relaxamento* (13 respostas), *conexão com a natureza* (12 respostas), *bem-estar* (10 respostas), *calma* (7 respostas), *silêncio* (6 respostas), *saúde* (6 respostas) e *alegria* (6 respostas). Os demais benefícios foram citados cinco vezes ou menos (Gráfico 2).

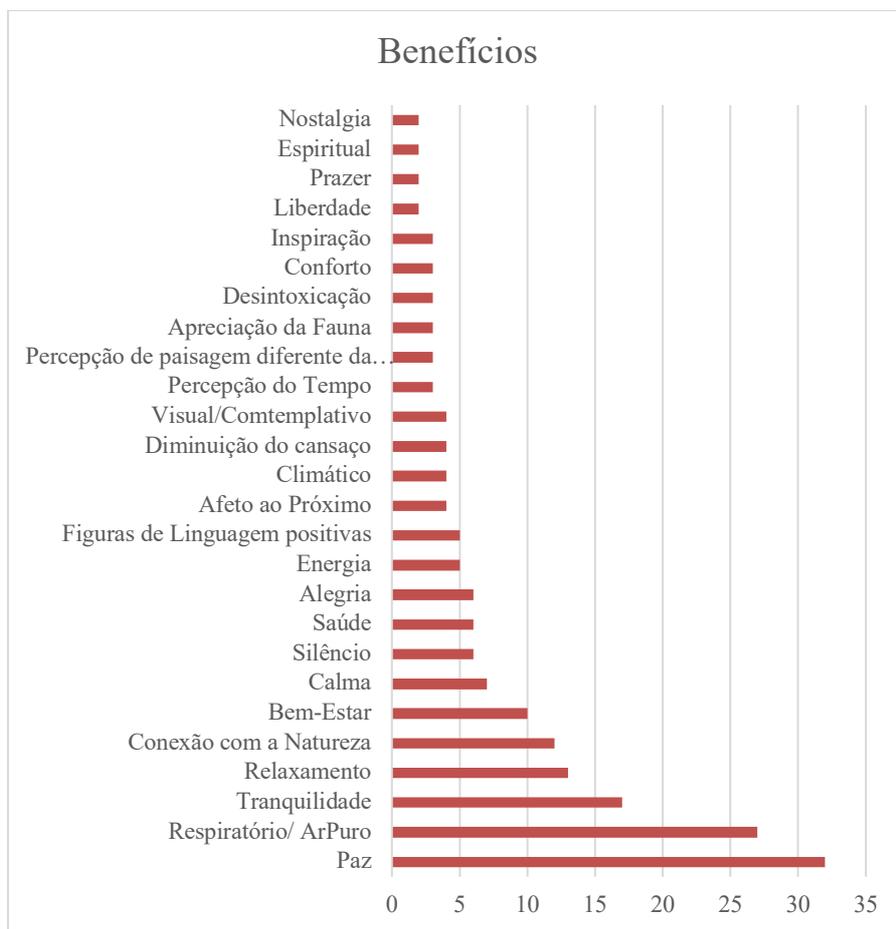


Gráfico 2 - Ranking Benefícios PEFI

Esses benefícios citados pelos visitantes foram associados aos serviços ecossistêmicos culturais - benefícios não-materiais de valor es-

piritual/religioso, recreação e ecoturismo, valor estético, valor inspiracional, valor educacional, senso de lugar, herança de lugar (Quadro 3). Pelo maior número de respostas (citações) foi possível constatar que o SE Cultural mais perceptível aos visitantes é o espiritual (paz), seguido pelo SE de regulação (respiratório), confirmando, assim, a percepção da importância dessa área verde para promoção da saúde e bem-estar dos visitantes.

Quadro 3 - Categorização Serviços Ecossistêmicos PEFI

SERVIÇO ECOSSISTÊMICO	BENEFÍCIOS
Cultural Valor espiritual/religioso	Espiritual Paz Calma Tranquilidade Afetivo ao próximo Nostalgia
Cultural Recreação e ecoturismo	Diminuição do cansaço Prazer
Cultural Estético	Conexão com a natureza Visual/ contemplativo Apreciação da fauna
Cultural Inspiracional	Energético Percepção do tempo Relaxamento Fuga Silêncio Bem-estar 'Desintoxicação' Psíquicos Alegria Conforto Inspiração
Cultural Educacional	-
Cultural Senso de lugar	Percepção de paisagem diferente da urbana Positivo - figuras de linguagem Liberdade
Cultural Herança cultural	-
Regulação Melhoria da Qualidade do ar	Respiratório/ Ar puro Saúde Climáticos

Quando questionados sobre a importância do PEFI para a cidade de São Paulo, 100% dos entrevistados afirmaram que o parque é importante para o município. Dentre os fatores de importância descritos pelos entrevistados apareceram em maior frequência: lazer (10 respostas), área verde (10 respostas), consciência ambiental (7 respostas), histórico (5 respostas), manter a temperatura (10 respostas) e preservação (10 respostas), conforme Gráfico 3.

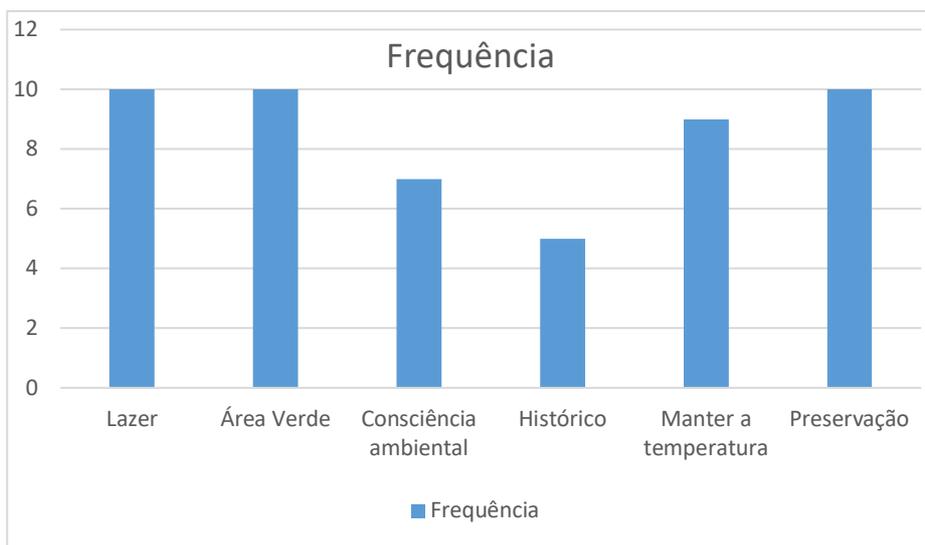


Gráfico 3 - Importância PEFI para São Paulo - frequência

Finalmente, quando questionados se deveriam existir outros locais iguais a esse na cidade de São Paulo, 98% dos entrevistados responderam positivamente. Essa constatação evidencia a percepção dos visitantes quanto à necessidade de expansão das áreas verdes no município. Considerando a perspectiva de Tuan (2015), é possível compreender que os visitantes são encorajados a buscar as áreas verdes na perspectiva de uma fuga da pressão da vida urbana, em um sentido de uma simbologia de subúrbio, um local de natureza que faz bem à saúde.

Não foi possível a realização de levantamento de perfil socioeconômico dos entrevistados. Essa lacuna de informação expressa a necessidade de novas pesquisas relacionadas ao acesso e utilização do PEFI pela população (da cidade e do entorno). Como argumentam

Amato-Lourenço et al. (2016), considerando a distribuição desigual das áreas de cobertura vegetal de São Paulo, sendo que as maiores áreas estão situadas em regiões de maior vulnerabilidade social (incluindo as subprefeituras de Parelheiros, Jaçanã/Tremembé e Perus) e que as áreas mais carentes do município possuem déficit de arborização e equipamentos de lazer verde, é preciso ampliação e aprofundamento de estudos que investiguem a relação entre áreas verdes e saúde em centros urbanos social e ambientalmente desiguais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A natureza se expressa nos centros urbanos sobretudo por meio das *áreas verdes*, como praças, parques, florestas, hortas e arborização viária. Pesquisas recentes mostram que essas áreas cumprem importante papel na promoção de qualidade de vida e bem-estar dos indivíduos, como minimização do sedentarismo e da obesidade, combate à depressão e ansiedade, além de minimizarem os efeitos das ilhas de calor, e dessa forma, “amenizam as consequências negativas da urbanização” (BARGOS; MATIAS, 2011, p. 179). A Organização das Nações Unidas (ONU) estima que 55% da população mundial vive em áreas urbanas, sendo que essa proporção deverá aumentar, chegando em 68% até 2050. (ONU, 2018). Diante desse cenário, fomentar as áreas verdes torna-se um dos meios para promover a sustentabilidade no meio urbano e melhorar a qualidade de vida dos indivíduos.

Não à toa, no documento Agenda 2030 da ONU, entre os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos, um em particular é dedicado às cidades. O ODS 11 preconiza a necessidade de tornar *as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis*. As áreas verdes têm atenção especial neste objetivo, particularmente com as metas de *‘reforçar os esforços para proteger e salvaguardar o patrimônio cultural e natural do mundo’* e *‘fornecer acesso universal a espaços verdes e públicos seguros, inclusivos e acessíveis, em particular para mulheres e crianças, idosos e pessoas com deficiência’* (OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2021).

Diante do prazo de uma década para atingir os ODS, é urgente a necessidade de mobilizações e esforços no nível local (ONU, 2020) para de fato alcançar cidades mais sustentáveis. As experiências nacio-

nais e internacionais discutidas nesse capítulo evidenciam que a manutenção e ampliação dos espaços verdes é um importante aliado nesse desafio, pois promovem melhoria na saúde e na qualidade de vida dos indivíduos, ao mesmo tempo que cumprem papel importante na preservação de aspectos históricos e culturais fundamentais para as sociedades.

As cidades brasileiras, como é o caso de São Paulo, são fragmentadas, e “vêm frequentemente coabitar bairros dotados de infraestrutura impecáveis e bairros miseráveis”, (THÉRY, 2004, p. 374) cujas populações são atingidas por graves problemas socioambientais, configurando uma intensa segregação entre ricos e pobres, o que torna o objetivo de tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis ainda mais complexo (MARQUES; TORRES, 2019). No entanto, São Paulo conta com uma cobertura vegetal (incluindo todas as categorias de áreas verde) que soma aproximadamente 40% do território (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2014). Uma dessas importantes áreas verdes é o PEFI, considerado o terceiro maior fragmento florestal de Mata Atlântica na mancha urbana da cidade.

Neste capítulo, a partir do estudo empírico realizado no PEFI, foi possível atestar o potencial desta área na promoção do bem-estar, coesão social e na ampliação da relação dos visitantes com a natureza. Os benefícios percebidos pelos visitantes do PEFI advêm dos SE providos por essa área. Os dados mostraram que, entre as principais motivações para a visita ao parque, estão recreação/lazer e apreciação da paisagem, considerando o potencial contemplativo, sobretudo do Jardim Botânico, onde as entrevistas se concentraram. Entre os entrevistados há o reconhecimento de que essa área é importante para melhoria da qualidade ambiental da cidade.

A análise dos questionários aplicados evidencia que há plena concordância, por parte dos visitantes entrevistados, sobre a capacidade do parque em diminuir poluição do ar, melhorar a temperatura e qualidade da água, diminuir ruídos, prover recursos genéticos e *habitat* para plantas e animais. Há também plena concordância quanto ao seu valor histórico.

Um dos importantes resultados da pesquisa foi evidenciar a percepção dos visitantes sobre os SE culturais associados ao parque, como socialização, relaxamento, contato com a natureza (em termos de descoberta e experiência) e inspiração espiritual e/ou religiosa. A lista expres-

siva de benefícios relatados pelos visitantes, como paz, calma, contemplação, sensações afetivas, nostalgia, fuga, inspiração, por exemplo, evidenciam a importância desse lugar. Ao reconhecerem os SE prestados pelo PEFI e expressarem suas percepções sobre os diversos benefícios associados a essa área verde, os entrevistados também destacaram a necessidade de expansão de espaços verdes na cidade, que possam promover qualidade de vida e bem-estar para os indivíduos.

Diante dos resultados dessa pesquisa e os desafios da cidade quanto às iniquidades atestam, sobretudo, que pensar na transição para a sustentabilidade urbana em uma cidade como São Paulo, de significativos contrastes sociais e econômicos, é também pensar na necessidade de manutenção e ampliação da infraestrutura verde, reconhecendo seu valor e potencial para minimizar os problemas urbanos e ambientais e, ao mesmo tempo, melhorar a qualidade de vida e bem-estar dos seus residentes.

REFERÊNCIAS

- AFENTINA, A.; MCSHANE, P.; PLAHE, J.; WRIGHT, W. Cultural ecosystem services of rattan garden: the hidden values. *European Journal of Sustainable Development*, Rome, v. 6, n. 3, p. 360-360, 2017.
- AGUILAR-CORREA, C. et al. Percepción sobre servicios ecossistêmicos culturales asociados al bosque nativo por parte de un grupo universitario de estudiantes de pedagogía. *Revista Electrónica Educare*, Costa Rica, v. 23, n. 3, p. 378-401, 2019.
- AMATO-LOURENCO, L. F. et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 30, n. 86, p. 113-130, abr. 2016.
- COSTA, R. G. S; COLESANTI, M. M. A contribuição da percepção ambiental nos estudos das áreas verdes. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, Curitiba, v. 22, 2011.
- COUTTS, C.; HAHN, M. Green infrastructure, ecosystem services, and human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, London, v. 12, n. 8, p. 9768-9798, 2015.
- DARDEL, E. *O homem e a terra: natureza da realidade geográfica*. Trad. Werter Holzer. São Paulo: Perspectiva, 2011.

DÍAZ, S.; FARGIONE, J.; CHAPIN III, F. S.; TILMAN, D. Biodiversity loss threatens human well-being. *PLOS Biology*, San Francisco, v. 4, n. 8, p. e277, 2006.

DÍAZ, S. et al. Assessing nature's contributions to people: Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. *Science*, v. 359, n. 6373, p. 270-2, 2018.

DOU, Y. ZHEN, L.; DE GROOT, R.; DU, B.; YU, X. Assessing the importance of cultural ecosystem services in urban areas of Beijing municipality. *Ecosystem Services*, v. 24, p. 79-90, 2017.

GOMES, M. A. S.; SOARES, B. R. A vegetação nos centros urbanos: considerações sobre os espaços verdes em cidades médias brasileiras. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v. 1, n. 1, p. 29-39, 2003.

GUERRERO, P. et al. Revealing cultural ecosystem services through Instagram images: The potential of social media volunteered geographic information for urban green infrastructure planning and governance. *Urban Planning*, Lisbon, v. 1, n. 2, p. 1-17, 2016.

GUIMARÃES, S. T. L. Reflexões a respeito da paisagem vivida, topofilia e topofobia à luz dos estudos sobre experiência, percepção e interpretação ambiental. *Geosul*, Florianópolis, v. 17, n. 33, p. 117-142, 2002.

HOLZER, W. Uma discussão fenomenológica sobre os conceitos de paisagem e lugar, território e meio ambiente. *Revista Território*, v. 2, n. 3, p. 77-85, 1997.

LARSON, L.R. et al. Ecosystem services and urban greenways: What's the public's perspective? *Ecosystem Services*, v. 22, p. 111-116, 2016.

KREYE, M. M. et al. Forest ecosystem services: Cultural values. General Technical Report SRS-226. Asheville, NC: US Department of Agriculture Forest Service, *Southern Research Station.*, v. 226, p. 11-30, 2017.

MARANDOLA JR, E. Arqueologia fenomenológica: em busca da experiência. *Terra Livre*, São Paulo, v. 2, n. 25, p. 67-79, 2005.

MARQUES, E.; TORRES, H. *São Paulo: Segregação, pobreza e desigualdades sociais*. São Paulo: Editora Senac, 2019.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-Being: a framework for assessment*, 2005.

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. *Objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis*. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=11>

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Propostas Rio +20. Fatos sobre as cidades*. 2018. Disponível em: https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-PopFacts_2018-1.pdf

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *The Sustainable Development Agenda: A decade of action*. 2020. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>

PANASOLO, A. et al. Percepção dos serviços ecossistêmicos de áreas verdes urbanas de Curitiba/PR. *BIOFIX Scientific Journal*, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 70-80, 2019.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Dados e indicadores de meio ambiente*. São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/planejamento/Verde10_2013.xls Acesso em: 3 ago. 2019.

RIECHERS, M.; STRACK, M.; BARKMANN, J.; TSCHARNTKE, T. Cultural ecosystem services provided by urban green change along an urban-periurban gradient. *Sustainability*, v. 11, n. 3, p. 645, 2019.

SANTOS, M. F. S.; PINTO, S. R., BURKOWSKI, R., SILVA, F. B. Uma proposta de valoração ambiental de serviços ecossistêmicos culturais do bumba meu boi: um estudo de caso. *Revista Ceuma Perspectivas*, São Luis, v. 31, n. 1, p. 125-136, 2018.

THERY, H. São Paulo, capital do Brasil. In: FANI, A. C. A.; DE OLIVEIRA, A. U. *Geografias de São Paulo*. São Paulo: Editora Contexto, 2004.

TUAN, Y. *Topofilia: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente*. Londrina: EDUEL, 2015.

9 Indicadores de capital natural e de serviços ecossistêmicos para o planejamento urbano

Amanda Silveira Carbone
Valdir Fernandes
Arlindo Philippi Jr

INTRODUÇÃO

A humanidade tem modificado o meio ambiente e os ecossistemas de forma rápida e extensa, o que determinou o início do Antropoceno, um termo utilizado para designar o que se acredita ser uma nova era geológica, iniciada a partir da revolução industrial (CRUTZEN, 2002; STEFFEN; CRUTZEN; MCNEILL, 2007). Esse processo de modificação acarretou expressiva perda da biodiversidade planetária.

Fatores como o aumento populacional, o desenvolvimento tecnológico e a adoção de estilos de vida com maior impacto sobre o meio ambiente levaram a um aumento na demanda por recursos naturais e serviços ecossistêmicos, como apontou uma das mais extensas pesquisas sobre o tema já desenvolvidas, a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, liderada pelas Organização das Nações Unidas (ONU) e outras instituições. O estudo apontou que cerca de 60% dos serviços ecossistêmicos estão degradados ou não têm sido utilizados de forma sustentável (MEA, 2005).

Além da perda de serviços ecossistêmicos, tem sido observados impactos sobre a biodiversidade no planeta. Dados do Índice Planeta Vivo, que indica a taxa média de variação ao longo do tempo em um conjunto de populações de espécies, apontam queda em mais de 60% na abundância média de cerca de 16 mil populações de vertebrados entre 1970 e 2014 (WWF, 2018).

Esse uso intensivo e insustentável dos recursos naturais pode ajudar a alavancar o desenvolvimento a curto e médio prazo, apenas. A longo prazo, há uma tendência de que diversos serviços ecossistêmicos entrem em declínio, como já se observa amplamente em várias partes do mundo (SHEPHERD et al., 2016), com impactos sobre o bem-estar humano, como aponta o Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas e da Plataforma Brasileira de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (SCARANO et al., 2018).

<p style="text-align: center;">Suporte (dão base à produção dos demais serviços)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formação do solo • Ciclagem de nutrientes • Produção primária • Ciclagem da água 	<p style="text-align: center;">Provisão (serviços obtidos dos ecossistemas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alimentos • Água • Combustíveis • Fibras • Bioquímicos • Recursos genéticos • Minerais
<p style="text-align: center;">Regulação (derivados dos processos de regulação dos ecossistemas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regulação do clima • Regulação do ciclo da água • Regulação da qualidade do ar • Regulação da qualidade do solo • Purificação da água e tratamento de resíduos • Controle de vetores de doenças 	<p style="text-align: center;">Culturais (benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valores espirituais e religiosos • Recreação e ecoturismo • Valores estéticos • Valores educacionais • Senso de pertencimento • Herança cultural.

Figura 1 - Classificação dos Serviços Ecossistêmicos a partir da Avaliação Ecossistêmica do Milênio e exemplos de cada categoria

Fonte: Adaptado de MEA (2003).

O funcionamento dos sistemas ecológicos e o bem-estar humano, que envolve aspectos como saúde, alimentação adequada, abrigo, água potável, lazer e segurança dependem de serviços ecossistêmicos de provisão, regulação e suporte, assim como dos chamados serviços culturais (Figura 1). Para isso, deve haver equilíbrio entre pessoas, sociedade, economia e os ecossistemas (COSTANZA et al., 2014; UNEP, 2012).

No entanto, geralmente não se considera a conservação dos ecossistemas dos quais provêm esses serviços, o que leva ao seu declínio e degradação com consequências ao bem-estar humano e aumento das desigualdades, da pobreza e de conflitos sociais (MEA, 2005).

Os serviços ecossistêmicos consistem em fluxos de materiais, energia e informação provenientes dos estoques de capital natural e de suas funções ecossistêmicas (COSTANZA et al., 1997). O termo "capital natural" tem sido utilizado por diversos autores para evidenciar o grau de dependência que o desenvolvimento econômico e social tem em relação à manutenção dos sistemas ecológicos que o sustentam e dão base (BOSSSEL, 1998; GÓMEZ-BAGGETHUN; DE GROOT, 2007; MEADOWS, 1998).

O conceito de capital natural envolve todos os elementos abióticos (não vivos) e bióticos (vivos) dos ecossistemas (assim como os ecossistemas em si), incluindo os recursos naturais (ex.: água, ar, solo, vegetação, espécies), considerados como estoques, e os processos físicos, biológicos e químicos (MACE; BATEMAN, 2011, MASEYK et al., 2017).

A partir da perspectiva do capital natural e dos serviços ecossistêmicos que dele fluem, é possível enxergar a relação entre ser humano e o restante da natureza sob uma nova visão, como elementos críticos que compõem o bem-estar humano e a sustentabilidade. Como afirmam Costanza et al. (2014, p. 153):

A reformulação da forma como olhamos a "natureza" é essencial para resolver o problema de como construir um futuro sustentável e desejável para a humanidade.

Apesar dos altos níveis de degradação dos ecossistemas que ainda temos, tem havido reconhecimento cada vez maior sobre a importância a integridade dos ecossistemas para o bem-estar humano e a qualidade de vida e convergência cada vez mais consolidada entre agendas

globais de biodiversidade, clima, desenvolvimento urbano, saúde e de gestão de riscos de desastres.

A Agenda 2030 e os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) reconhecem a integridade dos ecossistemas e da biodiversidade como elementos fundamentais para se alcançar a sustentabilidade. Nas áreas urbanas, principalmente, desafios convergem na busca pela saúde, levando em conta a existência de fatores de risco associados às mudanças climáticas, às condições ambientais inadequadas e às inequidades no acesso a recursos como água potável e nutrição adequada, como aponta O relatório “*World Health Statistics 2018 – Monitorando a saúde para os ODS*” (WHO, 2018).

A Nova Agenda Urbana (ONU-HABITAT, 2016) evidencia a necessidade de se buscar sinergias entre resiliência, assentamentos saudáveis e sustentáveis, redução do risco de desastres e os ecossistemas em vários compromissos, dentre eles o de número 77:

Comprometemo-nos a fortalecer a resiliência das cidades e dos assentamentos humanos, incluindo por meio do desenvolvimento de infraestrutura de qualidade e de ordenamento do território e pela adoção e implementação de políticas e planos integrados atentos às questões éticas e de gênero e planos e abordagens com base nos ecossistemas, alinhados com o Quadro de Sendai para redução de risco de 2015-2030.

O Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015 – 2030 (UNDRR, 2015), adotado após a realização da 3ª Conferência Mundial para a Redução do Risco de Desastres (WCDRR), em Sendai, no Japão, por sua vez, reconhece que as funções dos ecossistemas ajudam a reduzir os riscos de desastres (item 30, g) e indicam ser importante a implementação de abordagens baseadas na natureza para se aumentar a resiliência.

Indo na mesma direção, o Acordo de Paris (UNFCCC, 2015) também nota a importância de se garantir a integridade dos ecossistemas ao se tomar medidas para o combate às mudanças climáticas.

O Plano Estratégico de Biodiversidade 2011-2020 (CDB, 2011), da Convenção da Diversidade Biológica, coloca, como um dos eixos centrais, a recuperação e conservação dos ecossistemas para se garantir serviços essenciais, assim como a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. O documento Zero Draft do Marco Pós-2020 da Biodiversidade Global (CDB, 2020), para a atualização do Plano Estratégico 2011-2020,

afirma que o novo marco irá contribuir para a implementação da Agenda 2030 e dos ODS e, ao mesmo tempo, esta agenda de sustentabilidade promoverá condições para a implementação da agenda de biodiversidade.

Nesse sentido, Wood et al. (2018) estudaram o papel dos serviços ecossistêmicos para se atingir os ODS e identificaram, por meio de pesquisa com especialistas do mundo todo no tema, que os serviços ecossistêmicos podem desempenhar importantes contribuições para o alcance de 41 metas de 12 ODS (foram analisados apenas os ODS relacionados à ambiente e bem-estar humano). Destes, o estudo destaca quatro serviços que contribuem para uma gama maior de metas: provisão de água, provisão de alimentos, *habitat* e manutenção da biodiversidade e estoque e sequestro de carbono.

O desafio central de se promover assentamentos humanos e cidades sustentáveis, colocado pela Nova Agenda Urbana e pela Agenda 2030, especialmente o ODS 11, que fala em tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, passa pela necessidade de se repensar o planejamento do território, levando em conta a expansão urbana e diferentes escalas de intervenção, do bairro à região metropolitana (UN-HABITAT, 2016).

As regiões metropolitanas reúnem um conjunto de municípios com níveis variados de coesão entre eles, tendo como principal fator de integração um ou mais núcleos centrais. Buscar o fortalecimento do planejamento e gestão em nível metropolitano auxilia a enxergar os problemas socioambientais de forma mais dinâmica, já que que eles não se limitam às delimitações político-administrativas dos municípios.

Dessa forma, é preciso enxergar a provisão e a demanda por serviços ecossistêmicos de forma sistêmica e territorial, levando em conta os sistemas locais e regionais, de forma a subsidiar um planejamento urbano sustentável.

Partindo dos pressupostos aqui apresentados, de que os ecossistemas são fundamentais para o bem-estar humano e para se alcançar a sustentabilidade dos assentamentos humanos e de que, para isso, é relevante considerar as dinâmicas territoriais em escala metropolitana, o estudo apresentado neste capítulo consistiu na proposição de um conjunto de indicadores de capital natural e de serviços ecossistêmicos, considerando tanto sua oferta quanto demanda, visando subsidiar a busca pela sustentabilidade urbana, tendo como estudo de caso a Região Metropolitana de Curitiba (RMC).

CONSTRUINDO CONJUNTO DE INDICADORES DE CAPITAL NATURAL E OFERTA E DEMANDA DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PARA PLANEJAMENTO METROPOLITANO SUSTENTÁVEL

Os indicadores são importantes ferramentas para se medir o progresso em direção à sustentabilidade e, com isso, operacionalizar e dar base à gestão, que demanda mensuração (VAN BELLEN, 2005). O uso de indicadores é a forma mais direta de se obter informações com relevância política sobre a relação entre serviços ecossistêmicos e sociedade (CZÚCZ; ARANY, 2016). No entanto, existe uma lacuna de conhecimento na análise de indicadores de serviços ecossistêmicos em nível metropolitano, considerando como unidades de análise os municípios. A partir da reflexão sobre a importância de se considerar o capital natural que dá base para a provisão de serviços ecossistêmicos e do papel da construção de indicadores para se retratar seu estado atual e tendências futuras, visando subsidiar o planejamento sustentável do território, se propôs um conjunto de indicadores em nível municipal e metropolitano.

A construção desse conjunto de indicadores partiu de revisão bibliográfica sistematizada sobre capital natural e serviços ecossistêmicos, buscando a operacionalização dos dois conceitos e a identificação de forças-motrizes e pressões sobre ambos. A seguir, houve seleção e validação de indicadores e a aplicação do conjunto validado ao campo empírico de estudo, a RMC.

A RMC situa-se no Estado do Paraná, região sul do país e é composta por 29 municípios: Adrianópolis, Agudos do Sul, Almirante Tamandaré, Araucária, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo do Tenente, Campo Largo, Campo Magro, Cerro Azul, Colombo, Contenda, Curitiba, Doutor Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itapeçu, Lapa, Mandirituba, Piên, Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Quintandinha, Rio Branco do Sul, Rio Negro, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul e Tunas do Paraná. É a oitava região metropolitana mais populosa do Brasil, com 3.615.027 habitantes (IBGE, 2018) e concentra cerca de 30% da população do Estado. Em extensão, é a segunda maior região metropolitana do país, com 16.581,21km² (COMEC, 2017).

A partir da revisão bibliográfica, foram definidos os seguintes pilares para a construção do conjunto de indicadores: 1. Os conceitos de capital natural e serviços ecossistêmicos se interligam (CARBONE et al.,

2019) e são necessários tanto indicadores de estoque (capital natural) quanto de fluxo de serviços ecossistêmicos para embasar decisões políticas (LAYKE, 2009); 2. Existem forças-motrizes e pressões antropogênicas que impactam a biodiversidade e a provisão de serviços ecossistêmicos, como a urbanização e o aumento populacional (IPBES, 2016); 3. A literatura sobre o tema aponta que a maior parte dos estudos sobre serviços ecossistêmicos trata de oferta, ao passo que a demanda não tem sido suficientemente considerada. Assim, são necessários tanto indicadores de oferta quanto de demanda de serviços dos ecossistemas (BURKHARD et al., 2014); 4. Os quatro serviços ecossistêmicos com maior potencial de impacto positivo no alcance da sustentabilidade são: provisão de água, provisão de alimentos, *habitat* e manutenção da biodiversidade e estoque e sequestro de carbono (WOOD et al., 2018).

A seleção dos indicadores foi realizada a partir dos seguintes critérios (OLEWILER, 2006):

- i) adequação ao contexto da RMC;
- ii) relevância em relação ao tema estudado;
- iii) disponibilidade de dados;
- iv) qualidade
- v) consistência
- vi) confiabilidade
- vii) amplitude geográfica adequada (escala espacial e temporal apropriada, municipal, no caso deste estudo, e comparável ao longo do tempo).

Para compor o conjunto de indicadores de capital natural, foram selecionados indicadores relacionados ao *habitat* natural e biodiversidade, água e agricultura. Para os indicadores de serviços ecossistêmicos, foram selecionados: provisão de água, provisão de alimentos e regulação climática global. Esta foi uma opção de recorte metodológico baseada no estudo de Wood et al. (2018) já mencionado, o que não inviabilizaria o exercício de inclusão de outros serviços ecossistêmicos em estudos futuros. Buscando integrar aspectos relacionados às forças motrizes e pressões sobre o capital natural e os serviços ecossistêmicos, foram selecionados indicadores para essas dimensões. A seleção dos indicadores partiu das forças motrizes e pressões definidas em um extenso relatório metodológico sobre avaliação de serviços ecossistêmicos elaborado pela IPBES (2016).

Após o processo de construção da base teórica e seleção inicial dos indicadores, foi realizado um processo de validação por especialistas que atuam ou estudam temas relacionados a capital natural e serviços ecossistêmicos, considerando representantes do poder público, do terceiro setor e da academia. A validação do conjunto de indicadores foi realizada seguindo o método Delphi, voltado à estruturação de processos de comunicação em grupo para se lidar com problemas complexos (LINSTONE; TUROFF, 1975, p. 3). O Delphi foi utilizado por ser útil na estruturação e aperfeiçoamento de instrumentos de pesquisa.

O método Delphi deve envolver ao menos duas rodadas de aplicação de questionários aos participantes selecionados (RIBEIRO, 2006). Com o processo em rodadas, os participantes recebem ao menos uma oportunidade de revisão de suas opiniões com base nas opiniões do grupo. Novas rodadas devem ser realizadas até que as divergências de opinião sejam reduzidas a um nível satisfatório (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

A validação do conjunto de indicadores deste estudo foi realizada em duas rodadas. O questionário foi submetido ao Comitê de Ética da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo e todos os participantes da pesquisa receberam e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram enviados questionários a vinte especialistas, com retorno de doze questionários na primeira rodada, correspondendo a 60% do total, e cinco na segunda, ou 41,5% de retorno em relação aos respondentes da primeira rodada. Em geral, costuma haver taxa de abstenção entre 30% e 50% na primeira rodada e de 20% a 30% na segunda (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Nos questionários, os especialistas foram orientados a avaliar cada um dos indicadores a partir de escala de relevância, seguindo a seguinte classificação: Muito relevante (4) / Relevante (3) / Irrelevante (2) / Inadequado (1). Posteriormente, as avaliações foram sistematizadas com o uso do *software* Excel e analisadas a partir de estatística descritiva, para avaliação do grau de consenso das respostas. Assim, foram validados os indicadores cuja frequência acumulada das modas 4 (muito relevante) e 3 (relevante) se situassem acima do terceiro quartil da amostra, ou seja, aqueles em que o número de respostas, somadas as escalas “Muito relevante” e “Relevante”, foi igual ou superior a 75% dos sujeitos (RIBEIRO, 2006).

O resultado desse processo de construção teórica, seleção e validação de indicadores gerou um sistema composto por treze indicadores de capital natural, quatorze indicadores de serviços ecossistêmicos (seis de provisão de água, cinco de provisão de alimentos e três de regulação climática) (Quadro 1) e um conjunto de vinte e cinco indicadores de força-motriz e pressão, englobando aspectos ligados à economia, demografia, influências socioculturais, aspectos institucionais/governança, uso do solo, mudanças climáticas e poluição (Quadro 2).

Quadro 1 - Conjunto de indicadores validados de capital natural, oferta e demanda de serviços ecossistêmicos para a RMC

TEMA	INDICADOR	FONTE
CAPITAL NATURAL	Área de vegetação nativa (hectares e % do município)	Cálculo feito com dados do Mappiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Áreas Estratégicas para Conservação da Biodiversidade (% do município)	Dados do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) (2009) e cálculo realizado com uso de <i>software</i> livre para geoprocessamento QGIS.
	Porcentagem de Unidades de Conservação de Proteção Integral em relação ao total de floresta nativa no município	Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2018) e dados não publicados da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental.
	Porcentagem de Unidades de Conservação de Uso Sustentável em relação à área total do município	Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2018) e dados não publicados da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental.
	Área florestal como proporção da área total do território (indicador meta 15.1 ODS) (% do município)	Cálculo feito com dados do Mappiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Extensão de <i>habitat</i> naturais (área do território exceto área urbana e agricultura) (hectares)	Cálculo feito com dados do Mappiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Porcentagem de vegetação nativa em áreas de Reserva Legal (% em	Dados georreferenciados do Serviço Florestal Brasileiro (SFB).

201 - Indicadores de capital natural e de serviços ecossistêmicos para o planejamento urbano

	relação a área total de Reserva Legal)	
	Vegetação nativa por habitante (m ² /habitante)	Cálculo feito com dados do Mappiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Área de proteção aos mananciais (% do município)	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC (2016)
	Porcentagem de vegetação nativa em APP (% do total de APP)	Dados georreferenciados do Serviço Florestal Brasileiro (SFB).
	Área com agropecuária (hectares e % do município)	Cálculo feito com dados do Mappiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Área de pastagens degradadas (hectares e % do município)	Censo Agropecuário IBGE (2017a)
	Área de produção orgânica (hectares e % do município)	Secretaria da Agricultura e do Abastecimento - SEAB, Departamento de Economia Rural - DERAL (dados internos 2004 a 2009)
PROVISÃO DE ÁGUA	Disponibilidade hídrica dos mananciais de abastecimento da RMC (oferta em litros por segundo (L.s ⁻¹) por bacia hidrográfica)	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (2009c)
	Demanda hídrica municipal total e por tipo de uso (demanda) (vazão captada em litros por município)	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (2009a; 2009b)
	Disponibilidade hídrica subterrânea (potencial) da RMC (oferta em L.s ⁻¹ por aquífero por bacia hidrográfica)	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (2009d)
	Demanda hídrica das águas subterrâneas (vazão captada em L.s ⁻¹ por município)	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (2009a; 2009b)
	Consumo de água <i>per capita</i> (L./hab./dia)	Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná (2009a; 2009b) com dados do Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS) de 2004.
	Avaliação da oferta-demanda do abastecimento urbano de água	Agência Nacional de Águas (2015)

PROVISÃO DE ALIMENTOS	Produção agrícola (oferta) (toneladas/ano por município)	Censo Agropecuário IBGE (2001 e 2017)
	Produção animal (oferta) (unidades de gado/ano por município)	Censo Agropecuário IBGE (2001 e 2017)
	Produção orgânica (oferta) (toneladas por ano por município)	SEAD/DERAL (dados internos 2004 a 2009)
	Consumo de alimentos <i>per capita</i> (demanda) (kg/pessoa/ano)	Pesquisa de Orçamentos Familiares - POF 2001-2002/2008-2009.
	Insegurança alimentar e nutricional (demanda) (grau de vulnerabilidade)	Relatório da Segurança Alimentar e Nutricional nos Municípios (Ministério do Desenvolvimento Social, 2014)
REGULAÇÃO CLIMÁTICA	Estoque de carbono (oferta) (toneladas/ha x área de vegetação nativa do município)	Dado de tonelada de C por hectare para Floresta Ombrófila Mista, fisionomia de Mata Atlântica que predomina na Região Metropolitana de Curitiba, estimado em 174,1 ton./ha pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS). Dados de vegetação nativa do Projeto Mapbiomas de 1985 a 2017.
	Emissão de carbono (demanda) (tCO ₂ /hab./ano x população total do município)	Dados para cálculo extraídos do Inventário de Emissões de GEE do Paraná (SEMA/IAP/AGUASPARANA/ITCG, 2014).
	Vulnerabilidade às mudanças climáticas (demanda) (grau de vulnerabilidade)	Ministério do Meio Ambiente - MMA e Fundação Oswaldo Cruz (2018)

Após a validação, os indicadores subsidiaram a análise do capital natural e dos serviços ecossistêmicos da RMC. Para isso, procedeu-se à coleta de dados e análise temporal e espacial, para avaliação da heterogeneidade da metrópole em relação ao capital natural e ao fornecimento dos serviços ecossistêmicos de provisão de água e alimentos e regulação climática global.

Quadro 2 - Conjunto de indicadores validados de força-motriz e pressão sobre o capital natural e os serviços ecossistêmicos para a RMC

FORÇA-MOTRIZ E PRESSÃO	ECONOMIA	PIB <i>per capita</i> (reais)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados IBGE.
		Índice de Gini da Renda Domiciliar <i>Per Capita</i>	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados IBGE.
		Valor adicionado por segmentos da economia (reais e %)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados IBGE.
		População em extrema pobreza (%)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA/ Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD/ Fundação João Pinheiro - FJP.
	DEMOGRAFIA	População total (por município)	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017b)
		Densidade demográfica (hab./km ²)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018)
		Grau de urbanização (%)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados IBGE de 2010.
	INFLUÊNCIAS SOCIOCULTURAS	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados do IPEA/ PNUD/FJP.
		População com 18 anos ou mais de idade com Ensino Fundamental completo. (% da população total)	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES) (2018) a partir de dados do IPEA/ PNUD/FJP.
	ASPECTOS INSTITUCIONAIS/ GOVERNANÇA	Existência de Secretaria de Meio Ambiente	Dados obtidos em consulta aos endereços eletrônicos das prefeituras e leis municipais em 2018.
		Existência de Conselho Municipal de Meio Ambiente	Dados obtidos em consulta aos endereços eletrônicos das prefeituras e leis municipais 2018
		Área do município abrangida pelo Plano ABC (incentivo à agricultura sustentável)	Departamento de Desenvolvimento das Cadeias Produtivas e da Produção Sustentável - DEPROS/ Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo (SMPC)/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento APA/ Sistema SICOR - Banco Central do Brasil (dados internos 2017)

	ICMS Ecológico - recurso do ICMS repassado ao município	Secretaria de Estado da Fazenda (SEFA) (IPARDES, 2018)
	Pagamento por serviços ambientais	SEMA-PR/ SPVS / Leis municipais
	Existência de Plano Municipal da Mata Atlântica	SOS Mata Atlântica, 2016
	Existência de planos de manejo nas Unidades de Conservação	Dados ICMBio UCs federais - até outubro de 2018 (quando foi realizada a consulta) Dados IAP UCs estaduais - até 26 de março de 2018 (data informada pelo IAP) Dados IAP RPPNs estaduais - até 22 novembro de 2017 (data informada pelo IAP) Dados Refúgio de Vida Silvestre da Foz do Rio Maurício/Rio Iguaçu - dado de 2015 (PMMA Fazenda Rio Grande)
	Orçamento anual disponível para gestão ambiental. (% do orçamento anual total)	Lei Orçamentária Anual municipal
USO DO SOLO	Área com infraestrutura urbana (hectares e % do município)	Cálculo feito com dados do Mapbiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Área de mineração como proporção da área total do município (%)	Dados de 1985, 2000 e 2017 do Mapbiomas (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Área de florestas plantadas para fins comerciais como proporção da área total do território (% do município)	Cálculo feito com dados do Mapbiomas de 1985 a 2017 (PROJETO MAPBIOMAS, 2018)
	Estimativa de domicílios em assentamentos precários em áreas urbanas (%)	Marques et al. (2007) - dados Centro de Estudos da Metrópole (CEM-CEBRAP)
POLUIÇÃO	Índice de esgoto tratado referente à água consumida	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2016)
	Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) (2016)
	Porcentagem de estabelecimentos agropecuários com uso de agrotóxicos (%)	Censo Agropecuário (IBGE, 2017a)
MUDANÇAS CLIMÁTICAS	Vulnerabilidade às mudanças climáticas (demanda) (grau de vulnerabilidade)	Ministério do Meio Ambiente - MMA e Fundação Oswaldo Cruz (2018)

O estudo e aplicação dos indicadores para a RMC permitiu verificar a aplicabilidade da maioria dos indicadores selecionados no conjunto. No entanto, alguns não apresentaram relevância na análise da região e por isso não foram mencionados neste capítulo, caso dos indicadores de “Extensão de *habitat* naturais” e “Vegetação nativa por habitante”.

Outros dois, “Porcentagem de vegetação nativa em áreas de Reserva Legal” e “Porcentagem de vegetação nativa em Áreas de Preservação Permanente” embora tenham sido incluídos por atenderem aos critérios iniciais de seleção, não foram incluídos na análise da RMC por dificuldades no cálculo do indicador. No entanto, optou-se por sua manutenção no conjunto de indicadores por se considerar a relevância em retratar a integridade dos ecossistemas em áreas privadas.

ANALISANDO O CAPITAL NATURAL E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DE PROVISÃO DE ÁGUA E DE ALIMENTOS E DE REGULAÇÃO CLIMÁTICA NA RMC

A aplicação do conjunto de indicadores proposto e validado por especialistas para a RMC permitiu analisar tendências em relação ao desenvolvimento sustentável, caracterizar e enxergar padrões de oferta e demanda de serviços ecossistêmicos no território e as disparidades e desigualdades existentes entre os municípios, visando subsídio à tomada de decisão e à gestão ambiental mais sustentável.

É evidente que a dinâmica urbana da metrópole se concentra nos municípios que fazem parte do chamado Núcleo Central, onde estão as principais movimentações pendulares de população e os mananciais que abastecem a mancha urbana. No entanto, a análise sobre a provisão de serviços ecossistêmicos permite observar outras dinâmicas ou relações menos visíveis: são os municípios do entorno da mancha urbana os maiores provedores reais ou potenciais de serviços.

A mancha urbana, onde estão municípios como Curitiba, Pinhais, Almirante Tamandaré e Colombo, concentra as maiores demandas por recursos hídricos e alimentos, além de emitir mais carbono. Esses municípios caracterizam-se mais como receptores do que como provedores dos serviços de provisão de água, alimentos e regulação climática global. A demanda mais elevada por serviços ecossistêmicos em locais mais urbanizados é algo que tem sido observado (BARÓ; GÓMEZ-

BAGGETHUN; HAASE, 2017). A Figura 2 permite a comparação entre a estimativa de estoque (indicador de oferta do serviço) e emissão de carbono (indicador de demanda pelo serviço ecossistêmico de regulação climática global) na RMC, exemplificando o padrão observado em relação aos três serviços ecossistêmicos analisados no estudo: provisão de água, provisão de alimentos e de regulação climática global, aqui retratada como estoque de carbono.

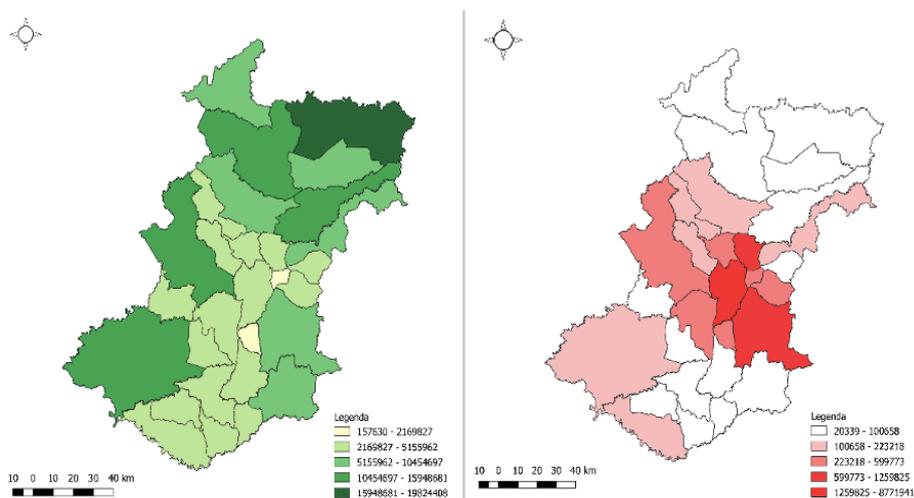


Figura 2 - Estoque de carbono (t/C/ano) - RMC, 2017 e Estimativa de emissão de carbono (t/C/ano), 2005 para a RMC

Paradoxalmente, muitos dos municípios que se caracterizam pelo alto estoque e baixa emissão de carbono são alguns dos mais vulneráveis às mudanças climáticas. Há expressivo estoque de carbono na porção norte da RMC, justamente onde há os piores índices de vulnerabilidade. Somado a isso, fatores que agravam a situação de vulnerabilidade em alguns municípios ao norte são a pobreza extrema e IDH baixo, caso de Cerro Azul e Doutor Ulysses, que apresenta sobreposição entre todos esses fatores.

Apesar desse cenário desigual, Curitiba, município polo da região, destaca-se pelo seu protagonismo em ações inovadoras de planejamento urbano (UN-HABITAT, 2016) e voltadas à mitigação e adaptação às mudanças climáticas, além de adotar políticas de conservação da

biodiversidade urbana que levam o município a ser, por exemplo, o que possui a maior porcentagem de Unidades de Conservação de Proteção Integral em toda a região.

Além disso, ao redor de Curitiba concentram-se Áreas de Proteção Ambiental (APAs) que possuem papel importante na preservação dos principais mananciais que atualmente abastecem grande parte da RMC e Unidades Territoriais de Planejamento (UTPs) que auxiliam na regulação do uso do solo em áreas próximas dos recursos hídricos de interesse para abastecimento, mas onde há maior pressão por ocupação. Ambos os instrumentos, APAs e UTPs, são fator positivo quando se considera o planejamento territorial da RMC, ainda que seja inevitável a busca por novos mananciais ao longo do tempo, devido à alta degradação na bacia do Alto Iguaçu e aumento crescente na demanda pela provisão de água.

Alguns municípios, principalmente os localizados no extremo norte da RMC, destacam-se pelo estoque de carbono em vegetação nativa e pela significativa disponibilidade hídrica, com potencial futuro de abastecimento. Na porção sudoeste da região estão os maiores provedores de alimentos, ainda que parte dessa produção seja escoada para outras localidades.

Apesar de alguns municípios ao norte e sudoeste da RMC serem importantes provedores de serviços ecossistêmicos, o aumento populacional e a expansão da mancha urbana têm aumentado a demanda pelo uso e ocupação do solo e, conseqüentemente, gerado pressão sobre os recursos naturais na RMC. Há uma tendência de degradação do capital natural e de diminuição da área de floresta nativa em grande parte da região. Essa perda ocorreu devido a fatores como urbanização, expansão de áreas agrícolas e de florestas plantadas.

A perda de vegetação nativa, entre 2000 e 2017, em municípios como Cerro Azul, Doutor Ulysses e Rio Branco do Sul, foi mais acentuada que no restante da região (embora a perda de vegetação tenha sido regra em praticamente todos os municípios da RMC).

O cenário agrava-se quando se observa que grande parte da vegetação nativa existente em toda a RMC não está protegida em Unidades de Conservação, embora 20% de todo o território metropolitano configure-se como Áreas Prioritárias para Conservação. A Figura 3 ilustra a perda de vegetação nativa mais acentuada em municípios com pouca ou nenhuma Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Além disso, das 73 UCs de Proteção Integral existentes, apenas 15 possuem plano de manejo, enquanto das 15 de Uso Sustentável, apenas 5 possuem plano. Avanços em relação ao Plano Municipal de Mata Atlântica também só ocorreram em três municípios, Fazenda Rio Grande, Campo Magro e Curitiba.

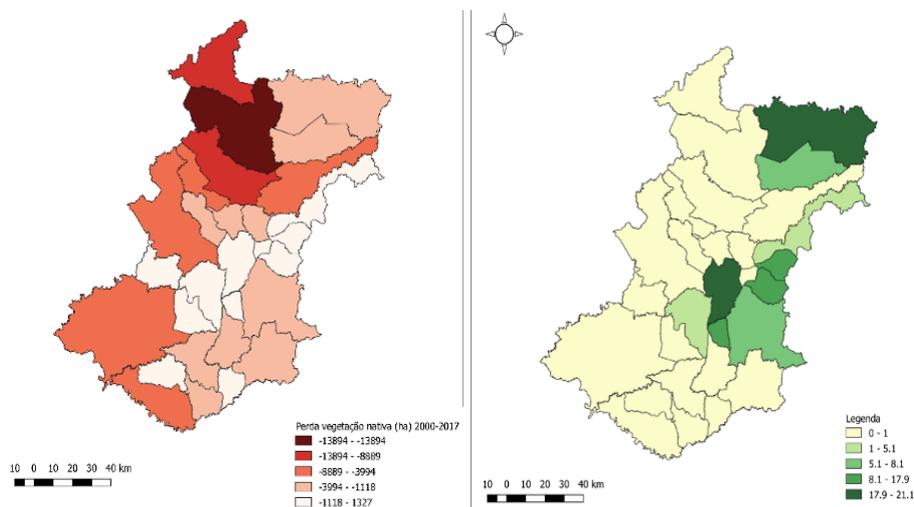


Figura 3 - Perda de vegetação nativa entre 2000 e 2017 (hectares) – RMC, 2017 e Porcentagem de UC de Proteção Integral em relação à área total (hectares) de floresta nativa – RMC, 2017

A perda de vegetação nativa e a insuficiência de áreas protegidas para se conservar o que ainda resta, observadas na RMC, são fatores com potencial de impacto negativo sobre a provisão de serviços ecossistêmicos na metrópole. No caso da provisão de alimentos, por exemplo, a integridade da bacia hidrográfica contribui para a regulação do ciclo da água e garante disponibilidade e qualidade hídrica para as atividades agrícolas, além de ajudar no controle de pragas e de erosão, polinização e fertilidade do solo (EKROOS et al., 2014; MEA, 2005).

Embora haja tendência geral de diminuição na área com agropecuária, em grande parte da RMC, há municípios que se destacaram pelo aumento de produção agrícola entre 2001 e 2017, o que leva a crer que

houve aumento na produtividade agrícola, já que esse resultado não demandou mais área. Outros municípios também aumentaram sua produção no período, mas apresentam cenário preocupante, com expansão da área voltada ao uso agropecuário e elevada perda de vegetação nativa, caso de Cerro Azul.

São várias as discussões derivadas da análise dos indicadores. Aqui são mencionados alguns pontos interessantes: alguns dos maiores produtores agrícolas, localizados na porção sudoeste da RMC, destacam-se pelo uso de agrotóxicos e são justamente esses municípios que apresentaram significativo aumento na produtividade agrícola. Assim, é relevante questionar como garantir produtividade agrícola sem avançar sobre áreas de floresta e impactar o ambiente com substâncias poluidoras. Novas tecnologias para produção sustentável têm surgido, como o Sistema de Plantio Direto (SDP) e o Manejo Integrado de Pragas, e sido incentivadas via programas como o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura - Plano ABC. Na RMC, a área abrangida pelos programas do Plano ABC é ainda pequena, se comparada à estimativa de área voltada à agropecuária nos municípios da RMC, mas já há iniciativas sendo implantadas.

Em relação ao serviço de provisão de água, a tendência de perda de vegetação nativa não é o único fator que pode impactar sua disponibilidade e qualidade na metrópole. Fatores como os assentamentos precários, a atividade de mineração, o uso de agrotóxicos, o esgoto não tratado e a disposição inadequada de resíduos sólidos podem também comprometer a qualidade dos recursos hídricos na RMC. Na bacia do Ribeira, que apresenta potencial para abastecimento futuro da Grande Curitiba, destaca-se, o município de Rio Branco do Sul, que tem 35% de assentamentos precários em relação ao total de domicílios, assim como Itaperuçu, que trata apenas 15,8% do esgoto, embora estejam ambos situados integralmente em área de proteção aos mananciais (CARBONE et al., 2020).

Se a situação é crítica em boa parte dos municípios, há também que se ressaltar as iniciativas de Pagamentos por Serviços Ambientais na região (embora ainda sejam pontuais), além da existência do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) Ecológico, um instrumento criado no estado do Paraná que garante repasse de recursos financeiros aos municípios que abrigam em seus territórios UC ou

áreas protegidas, ou ainda mananciais para abastecimento de municípios vizinhos.

CONCLUSÕES

O processo de se evidenciar estoques de capital natural e fluxos de serviços ecossistêmicos pode desempenhar importante papel no planejamento e gestão do território e elucidar as relações entre os ecossistemas e a sociedade. O conjunto de indicadores proposto neste estudo buscou preencher lacunas de conhecimento em relação ao tema e se configura como uma ferramenta que pode ser adaptada a diferentes contextos e regiões.

Os resultados das análises a partir dos indicadores apontam que é preciso fortalecer a gestão integrada do território e frear a degradação ambiental e perda de floresta nativa para que a metrópole de Curitiba realize progressos em direção à sustentabilidade e tenha maior capacidade de alcançar o ODS 11, proposto pela Agenda 2030, de “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”.

Tendo em vista a Nova Agenda Urbana, municípios como Curitiba podem exercer “suas funções territoriais para além de seus limites administrativos” e atuar como “polos propulsores de desenvolvimento urbano e territorial equilibrado, sustentável e integrado, em todos os níveis” (ONU-HABITAT, 2016 p. 5). Essa atuação mais ampla é necessária não apenas pelo porte e capacidade técnica e institucional de Curitiba, mas também por ser responsável por grande parte da demanda por recursos e serviços ecossistêmicos na RMC.

Nesse contexto, é fundamental avançar na criação de arranjos institucionais e territoriais em escala metropolitana. A abordagem dos serviços ecossistêmicos adiciona complexidade a esse processo integrativo metropolitano, mas também torna mais claras as relações ambientais entre os municípios e favorece a busca por coesão.

REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Atlas Brasil do abastecimento urbano de água*. 2015. Brasília: Agência Nacional de Águas, 2015.

Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/General.aspx?est=8&mapa=diag>. Acesso em: 1 jun. 2018.

BARÓ, F.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; HAASE, D. Ecosystem service bundles along the urban-rural gradient: Insights for landscape planning and management. *Ecosystem Services*, v. 24, p. 147-159, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.02.021>

BOSSSEL, H. *Earth at a crossroads: paths to a sustainable future*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

BURKHARD, B. et al. Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands – Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification. *Landscape Online*, Freising, v. 34, p. 1-32, 2014. Disponível em: <https://www.landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.201434>
Acesso em: 2 fev. 2018.

CARBONE, A. S. et al. Relação entre capital natural e serviços ecossistêmicos: revisão sistematizada. In: RODRIGUES, T. A.; LEANDRO NETO, J.; GALVÃO, D. O. (Orgs.). *Meio Ambiente, Sustentabilidade e Agroecologia 3*. 1ed. Ponta Grossa: Atena Editora, 2019, v. 3, p. 132-141.

CARBONE, A. S. et al. Serviços ecossistêmicos no planejamento integrado do território metropolitano: oferta, demanda e pressões sobre a provisão de água na Região Metropolitana de Curitiba. *Brazilian Journal of Environmental Sciences*, Rio de Janeiro, v. 55, n. 3, 381-400, 2020. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820200705>

CDB - CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. *Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and the Aichi Targets*, 2011. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-TargetsEN.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

CDB - CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. *Zero Draft on the Post-2020 Global Biodiversity Framework*. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/c/efb0/1f84/a892b98d2982a829962b6371/wg2020-02-03-en.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2020.

COMEC - COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. *Mapas: Região Metropolitana de Curitiba (29 municípios)*. Região Metropolitana de Curitiba: COMEC, 2012. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/Pagina/Mapas>. Acesso em: 12 jun. 2019.

COMEC - COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. *Mapas: Manancial de Abastecimento - Decreto nº 4.435/2016*. Região Metropolitana de Curitiba: COMEC, 2016. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/Pagina/Mapas> Acesso em: 12 jun. 2019.

COMEC - COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. Região Metropolitana de Curitiba. *Revista da Região Metropolitana de Curitiba*, 2017. Disponível em: http://www.comec.pr.gov.br/sites/comec/arquivos_restritos/files/documento/2019-11/revista_fev_2017.pdf Acesso em: 12 jun. 2018.

COSTANZA, R. et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v.387, p. 253-260, 1997. <https://doi.org/10.1038/387253a0>

COSTANZA, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, London, v. 26, pp. 152-158, 2014.

CRUTZEN, P. J. Geology of mankind: the anthropocene. *Nature*, v. 415, n. 23, 2002.

CZÚCZ, B.; ARANY, I. Indicators for ecosystem services. In: POTSCHIN, M.; JAX, K. (Orgs.). *OpenNESS Ecosystem Services Reference Book*. EC FP7 Grant Agreement no. 308428. 2016. Disponível em: <http://www.openness-project.eu/sites/default/files/SP-Indicators.pdf> Acesso em: 3 mar. 2018.

EKROOS, J. et al. Optimizing agri-environment schemes for biodiversity, ecosystem services or both? *Biological Conservation*, v. 172, p. 65-71, 2014.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; DE GROOT, R. Capital natural y funciones de los ecosistemas: explorando las bases ecológicas de la economía. *Ecossistemas*, Madrid, v. 16, n. 3, p. 4-14, set. 2007.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *Áreas Estratégicas para a Conservação da Biodiversidade no Paraná: Informações Técnicas*. IAP, 2009. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=754>. Acesso em: 6 dez. 2017.

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. *ICMS Ecológico por Bio-diversidade*. IAP, 2018. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/pagina-418.html>. Acesso em: 10 ago. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo agropecuário*. Brasil: IBGE, 2017a. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html> Acesso em: 10 out. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa de Orçamentos Familiares – POF, 2001-2002/2008-2009*. Brasil: IBGE, 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/9050-pesquisa-de-orcamentos-familiares.html?=&t=o-que-e> Acesso em: 10 out. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população*. Brasil: IBGE, 2017b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e> Acesso em: 5 ago. 2018.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Estimativas da população*. Brasil: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?=&t=o-que-e> Acesso em: 5 jan. 2019.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL *Base de Dados do Estado*: BDEweb. Paraná: IPARDES, 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php> Acesso em: 22 ago. 2018.

IPBES - INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES. *The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services*. Bonn: Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2016. 348 p.

LAYKE, C. Measuring Nature's Benefits: A Preliminary Roadmap for Improving Ecosystem Service Indicators. *WRI Working Paper*, Washington, D.C., 2009. Disponível em: http://pdf.wri.org/measuring_natures_benefits.pdf Acesso em: 3 nov. 2018.

LINSTONE, H.A.; TUROFF, M. *The Delphi method: techniques and applications*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1975.

MACE, G.M.; BATEMAN, I. Conceptual framework and methodology. In: ALBON, S. et al. (Orgs.). *The UK national ecosystem assessment technical report*. UK National Ecosystem Assessment, UNEP-WCMC, 2011. p. 11-26.

MARQUES, E. et al. *Assentamentos precários no Brasil urbano*. Brasília: Centro de Estudos da Metrópole, CEBRAP/Secretaria Nacional da Habitação, Ministério das Cidades, 2007. (Projeto PNUD BRA/00/019 Apoio à implementação do Programa Habitar Brasil-BID.)

MASEYK, F.J.F. et al. Managing Natural Capital Stocks for the Provision of Ecosystem Services. *Conservation Letters*, v. 10, n. 2, p. 211-220, mar./abr. 2017. <https://doi.org/10.1111/conl.12242>

MEADOWS, D. *Indicators and information systems for sustainable development*. Hartland Four Corners: The Sustainability Institute, 1998. 271 p.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-being: a framework for assessment*. Island Press, Washington, DC; 2003.

MEA - MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Washington, D.C.: Island Press, 2005. v. 1.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL. *Segurança alimentar e nutricional nos municípios*, 2014. https://aplica.coes.mds.gov.br/sagi/FerramentasSAGI/grupo.php?id_grupo=209 Acesso em: 11 jun. 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Sistema de Vulnerabilidade Climática (SisVuClima), 2018. Disponível em: <http://www.sisvuclima.com.br/index> Acesso em: 11 jul. 2018.

OLEWILER, N. Environmental sustainability for urban areas: The role of natural capital indicators. *Cities*, v. 23, n. 3, p. 184-195, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2006.03.006>

ONU-HABITAT. *Nova Agenda Urbana, Declaração de Quito sobre Cidades e Assentamentos Humanos Sustentáveis para Todos*. Conferência das Nações Unidas para Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável (Habitat III), Quito, 17-20 out. 2016.

PARANÁ (Estado). *Inventário de Emissões de GEE do Paraná*: Resumo Executivo. Paraná, 2014. Disponível em: www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/ResumoExecutivo_PR.pdf Acesso em: 12 jun. 2017.

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instituto das Águas do Paraná. *Elaboração do plano estadual de recursos hídricos*: Produto 1.1 - Anexo I. Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais. Curitiba: COBRAPE, 2009a. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PLERH/Produto1_1_AnexoI_RevisaoFinal.pdf Acesso em: 20 out. 2018.

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instituto das Águas do Paraná. *Elaboração do plano estadual de recursos hídricos*: Produto 1.1 - Anexo II. Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais. Curitiba: COBRAPE, 2009b. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PLERH/Produto1_1_AnexoII_RevisaoFinal.pdf Acesso em: 20 out. 2018.

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Instituto das Águas do Paraná. *Elaboração do plano estadual de recursos hídricos*: Produto 1.1 - Diagnóstico das demandas e disponibilidades hídricas superficiais. Curitiba: COBRAPE, 2009c. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PLERH/Produto1_1_RevisaoFinal.pdf Acesso em: 15 out. 2018.

PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos/Instituto das Águas do Paraná. *Elaboração do plano estadual de recursos hídricos*: Produto 1.2 - Parte B Diagnóstico das disponibilidades hídricas subterâneas. Curitiba: COBRAPE, 2009d. Disponível em: http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/PLERH/Produto1_2_ParteB_RevisaoFinal.pdf Acesso em: 15 out. 2018.

PROJETO MAPBIOMAS. *Coleção 3 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil*. 2018. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomas.org/map#coverage> Acesso em: 5 jan. 2018.

RIBEIRO, J. C. J. *Indicadores ambientais - Avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais*. Belo Horizonte: SEMAD, 2006. 304 p.

SCARANO, F. R. et al. *Potência Ambiental da Biodiversidade: um caminho inovador para o Brasil: Sumário para Tomadores de Decisão*, 1a ed. Rio de Janeiro, PBMC; COPPEUFRJ, 2018. 13p.

SHEPHERD, E. et al. Status and Trends in Global Ecosystem Services and Natural Capital: Assessing Progress Toward Aichi Biodiversity Target 14. *Conservation Letters*, v. 9, n. 6, p. 429-437, nov./dez. 2016. <https://doi.org/10.1111/conl.12320>

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Índice de esgoto tratado referente à água consumida*. SNIS, 2016a. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 15 set. 2018.

SNIS - SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. *Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em relação à população total do município*. SNIS, 2016b. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/>. Acesso em: 20 set. 2018.

SPVS - SOCIEDADE DE PESQUISA EM VIDA SELVAGEM E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. Programa de avaliação e quantificação do potencial de absorção de carbono por florestas nativas em Curitiba. *Relatório de atividades* - 2011. Disponível em: <http://multimedia.curitiba.pr.gov.br/2012/00118419.pdf> Acesso em: 11 mar. 2018.

SOS MATA ATLÂNTICA. *Planos Municipais da Mata Atlântica*. 2016. Disponível em: <http://pmma.etc.br/observatorio/> Acesso em: 28 set. 2017.

STEFFEN, W.; CRUTZEN, P. J.; MCNEILL, J. R. The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio*, Estocolmo, v. 36, pp. 614-621, 2007.

UNDRR - Estratégia das Nações Unidas para a Redução de Risco de Desastres. *Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030*. Disponível em: https://www.unisdr.org/files/43291_63575sen-daiframeworkportunofficialf%5B1%5D.pdf Acesso em: 24 ago. 2020.

UNFCCC - UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE CONVENÇÃO. 21º Conference of the Parties. *Acordo de Paris*, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/cop21/> Acesso em: 3 de junho de 2017.

UN - UNITED NATIONS. *Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Disponível em: <https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/agenda2030/undp-br-Agenda2030-completo-pt-br-2016.pdf> Acesso em: 20 set. 2020.

UNEP - UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAMME. *Geo 5: Environment for the future we want*. Nairobi: UNEP, 2012. Disponível em: http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/8021/GEO5_report_full_en.pdf?sequence=5&isAllowed=y Acesso em: 12 ago. 2018.

UN-HABITAT - UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. *World Cities Report 2016*. Nairobi: UN-Habitat. Disponível em: <http://wcr.unhabitat.org/wp-content/uploads/2017/02/WCR-2016-Full-Report.pdf> Acesso em: 12 dez. 2018.

UN-HABITAT - UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME. *Nova Agenda Urbana - Declaração de Quito sobre cidades e assentamentos humanos sustentáveis para todos*. Disponível em: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf> Acesso em: 21 ago. 2020.

VAN BELLEN, H. M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

WOOD, S.L.R. et al. Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, v. 29, parte A, p. 70-82, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.010>

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. *World health statistics 2018: monitoring health for the SDGs, sustainable development goals*. Geneva: World Health Organization, 2018.

WORLD WILDLIFE FUND - WWF. *Relatório Planeta Vivo - 2018: Uma ambição maior*. Grooten, M. and Almond, R.E.A. (Eds). WWF, Gland, Suíça, 2018. Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/relatorio_ Acesso em: 12 ago. 2019.

WRIGHT, J.T.C.; GIOVINAZZO, R.A. Delphi: uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 12, p. 54-65, 2000.

Parte III

**Sustentabilidade
nos processos de
desenvolvimento**

10 História, ciência e política: formulação do ODS 1 no contexto da Agenda 2030

Djonathan Gomes Ribeiro
Maria da Penha Vasconcellos

DE ESTOCOLMO A NOVA YORK: QUATRO DÉCADAS EM BUSCA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são fruto de um processo histórico e institucional que envolveu não apenas a Organização das Nações Unidas (ONU), instituição “sediadora” dos objetivos, mas também esforços da sociedade civil - movimentos sociais, organizações não governamentais, universidades - e de governos, que se empenharam no debate para promover uma sociedade ambientalmente equilibrada, socialmente justa e economicamente próspera, resultando em um plano de ação multidimensional e complexo, tal como a vida em sociedade.

A primeira parte deste capítulo tem como objetivo introduzir o(a) leitor(a) ao tema dos ODS. E a segunda, apresentar uma análise e interpretação possível sobre as linhas teóricas e enfoques sobre a pobreza, ou relacionados a ela, que influenciaram a formulação do ODS 1.

A nova agenda ambiental da ONU no final do séc. XX e a Agenda de Desenvolvimento Sustentável para o séc. XXI

Toma-se como primeiro ponto de referência a realização pela ONU, em 1972, da Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano. Realizada em Estocolmo na Suécia, essa conferência foi resultado do aumento da visibilidade do movimento ambientalista durante a década de 1960. A era nuclear, após a Segunda Guerra Mundial, que trouxe temores de novas situações de poluição por radiação (ONUBR, 2018); o aumento populacional e o crescimento do uso dos recursos naturais; desastres ambientais como o da Baía de Minamata, no Japão (COUTINHO, 2006); e a publicação do livro “*A Primavera Silenciosa*” de Rachel Carson (1962 *apud* ONUBR, 2018) - que alertou sobre os riscos do uso na agricultura de pesticidas químicos sintéticos - estão entre os fatores que contribuíram para o aumento da visibilidade do movimento ambientalista.

A Conferência de Estocolmo foi um marco na mobilização internacional em prol da utilização consciente do meio ambiente e resultou em uma declaração final com 26 princípios - que, segundo a ONU, representa um manifesto ambiental para os nossos tempos (ONUBR, 2018). A Declaração de Estocolmo reconhece o meio ambiente como suporte para o desenvolvimento “intelectual, moral, social e espiritual” do ser humano; reconhece os riscos que o avanço tecnológico - como relacionado às armas nucleares-, a industrialização, o subdesenvolvimento e o crescimento populacional oferecem ao meio ambiente; destaca a importância do avanço tecnológico, da ação dos governos - por meio de legislações -, da cooperação internacional - com apoio aos países em desenvolvimento - e da educação ambiental para a preservação do meio ambiente - não apenas para os cidadãos do presente, como para sua posteridade. Apesar de destacar o peso dos governos na preservação do meio ambiente, afirma que a responsabilidade é compartilhada e equitativa entre “cidadãos e comunidades, empresas e instituições, em todos os níveis” (ONU, 1972).

A declaração de Estocolmo estabeleceu as bases para a nova agenda ambiental da ONU e, ainda em 1972, sua Assembleia Geral criou o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, que desenvolve trabalhos em defesa do meio ambiente global e atualmente trata como prioritários “os aspectos ambientais das catástrofes e conflitos; a gestão

dos ecossistemas; a governança ambiental; as substâncias nocivas; a eficiência dos recursos; e as mudanças climáticas” (ONUBR, 2018). Influenciado pela Conferência de Estocolmo e dando seguimento a suas conclusões, em 1983, o Secretário-Geral da ONU convidou a médica Gro Harlem Brundtland, mestre em saúde pública e ex-primeira ministra da Noruega, para estabelecer e presidir a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ONUBR, 2018).

Em 1987, a comissão apresentou o relatório “Nosso Futuro Comum”, que foi um marco para os estudos relacionados ao desenvolvimento sustentável¹, apresentando uma definição para o termo, que é uma das mais difundidas internacionalmente e é utilizada pela ONU até os dias atuais: “O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades” (ONU,1987).

Segundo Nobre (2002, *apud* COUTINHO, 2006, pg. 23), apesar de:

(...) bastante imperfeito como relatório ambiental, o relatório apresentado pela Comissão Brundtland, foi uma importante contribuição para a politização dos problemas ambientais e sua inter-relação com problemas de desigualdade, pobreza e políticas de comércio internacional.

Além da articulação entre política e ecologia, a tentativa de reconciliar o crescimento econômico com a preservação ambiental, foram duas características que renderam tanto peso ao relatório apresentado pela comissão e conseqüentemente sua influência internacional na discussão sobre desenvolvimento sustentável.

Em seu segundo capítulo, “Toward Sustainable Development” (Em busca do Desenvolvimento Sustentável) o relatório detalha o conceito apresentado de desenvolvimento sustentável e aborda brevemente problemas e soluções para alcançá-lo. Segundo a comissão o “conceito” de Desenvolvimento Sustentável traz consigo dois conceitos, o de ne-

¹ Outros estudos sobre o desenvolvimento sustentável ou sobre a relação entre crescimento econômico e meio ambiente já haviam sido publicados como: “The tragedy of the commons” de 1968; “The limits to growth”, de 1972 - publicação influente na área do meio ambiente, principalmente nas décadas de 1970 e 1980 -; e “World Conservation Strategy: Living resource conservation for sustainable development”, de 1980 (COUTINHO, 2006).

cessidade e o de limite. O primeiro refere-se ao suprimento das necessidades e aspirações humanas; e o segundo às “limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras” (ONU,1987). A síntese desses dois conceitos resulta na definição de desenvolvimento sustentável apresentada acima.

O documento argumenta que os pobres são os mais vulneráveis aos impactos ambientais - tema abordado atualmente pelos estudos de justiça ambiental e vulnerabilidade ambiental -; trata sobre a importância do planejamento ambiental para a exploração econômica da natureza de forma que os ecossistemas tenham tempo de se regenerar e seus serviços ecossistêmicos não sejam destruídos de forma definitiva; e sobre a importância da reorientação da tecnologia para encontrar técnicas menos prejudiciais ao meio ambiente. Destaca ainda, a interdependência econômica e ambiental entre os países e os danos ambientais que ultrapassam fronteiras nacionais.

A promoção cultural do desenvolvimento sustentável também é abordada, destacando a importância da educação ambiental, do desenvolvimento institucional e da criação e fortalecimento de leis ambientais que induzam as pessoas e organizações ao desenvolvimento sustentável. Finalmente, o capítulo também apresenta sete objetivos² e “metas” para as políticas “ambientais e desenvolvimentistas”, que influenciaram fortemente a Agenda 21 e se assemelham com as apresentadas pelos 17 ODS.

As recomendações feitas pelo relatório deram base à realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, que colocou o tema na agenda pública, tanto internacional quanto nacional de vários países, de forma nunca feita (ONUBR, 2018). Realizada no Rio de Janeiro, em 1992, a Rio 92 ou Cúpula da Terra, como ficaria conhecida, reuniu 179 países e chefes de estado de todo o mundo.

² Os objetivos são: 1º) Retomar o crescimento; 2º) Alterar a qualidade do desenvolvimento; 3º) Atender as necessidades essenciais; 4º) Manter um nível populacional sustentável; 5º) Conservar e melhorar a base de recursos - onde aponta propostas de política agrícola e energética e destaca o compromisso moral com as gerações futuras; 6º) Reorientar a tecnologia e administrar o risco; 7º) Incluir o meio ambiente e a economia no processo de tomada de decisões (ONU, 1987).

Nesse encontro, foi adotada a “Agenda 21”, um documento amplo de 40 capítulos contendo orientações e diretrizes para a comunidade internacional enfrentar, por meio dos estados nacionais e da cooperação internacional, “a perpetuação das disparidades existentes entre as nações e no interior delas; o agravamento da pobreza, da fome, das doenças e do analfabetismo; e [...] a deterioração contínua dos ecossistemas” e atingirem “a [satisfação] das necessidades básicas; elevar o nível da vida de todos; obter ecossistemas melhor protegidos e gerenciados; e construir um futuro mais próspero e seguro” (UN, 1992).

Assim, a Agenda 21 Global “trata-se de um documento de planejamento estratégico que busca conciliar proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica, resultante da consolidação” (COUTINHO, 2006, p. 52) “de diversos relatórios, tratados, protocolos e outros documentos elaborados durante décadas na esfera da ONU” (Barbieri, 1997 *apud* COUTINHO, 2006, p. 52). Como fruto da Rio 92, ainda foi criada a Comissão de Desenvolvimento Sustentável, vinculada ao Conselho Econômico e Social da ONU (ECOSOC), para acompanhar e avaliar a implementação da Agenda 21, assegurar apoio e intensificar a cooperação internacional em prol da agenda (COUTINHO 2006, ONUBR, 2018).

A Agenda 21 reconhece a importância dos governos nacionais e subnacionais para sua implementação, para isso também fomenta e apoia a adoção de Agendas 21 nacionais e locais (COUTINHO, 2006). Parte do reconhecimento de que os desafios ao desenvolvimento sustentável são globais, mas que cada país e governo local têm suas próprias necessidades e ações a desenvolver localmente, contribuindo para o desenvolvimento sustentável global.

Em 1997, foi realizada em Nova York a Cúpula da Terra +5 para avaliar os avanços em relação aos objetivos traçados na adoção da Agenda 21, reforçar o compromisso com a agenda e realizar novas orientações para sua implementação nos cinco anos seguintes. Os relatórios elaborados pelos diferentes Estados-Membros, apontavam que o meio ambiente continuava a ser degradado, sem sinais de reversão nos padrões de desenvolvimento e que a desigualdade entre os países continuava a crescer. No entanto, a produção de alimentos aumentou; o crescimento populacional diminuiu; a qualidade da água havia melhorado em muitos países; e as pessoas estavam vivendo mais e melhor (UN, 1997 *apud* COUTINHO, 2006).

A partir desse quadro, o documento final da Cúpula da Terra +5 recomendou a:

(...) adoção de metas juridicamente vinculativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa que geram as mudanças climáticas; uma maior movimentação dos padrões sustentáveis de distribuição de energia, produção e uso; e foco na erradicação da pobreza como pré-requisito para o desenvolvimento sustentável (ONUBR, 2018).

Em 2002, é realizada em Joanesburgo a Cúpula da Terra +10, com o objetivo de: avaliar as ações desenvolvidas desde 1997; verificar prioridades e novos desafios ao desenvolvimento sustentável que surgiram desde a adoção da Agenda 21; reafirmar compromissos e definir metas e ações para a implementação dos compromissos assumidos pelos países (COUTINHO, 2006; LAGO, 2006). Apesar de terem ocorrido avanços inegáveis nas áreas de conhecimento científico, progresso tecnológico e envolvimento do setor privado e da sociedade civil com temas relacionados ao desenvolvimento sustentável e a legislação ambiental ter se fortalecido em muitos países (LAGO, 2006), na Cúpula ficou claro que muito pouco havia sido feito ou implementado desde a aprovação da Agenda 21, em 1992 (COUTINHO, 2006). Assim, resultou da Cúpula uma Declaração Política sobre desenvolvimento sustentável e um Plano de Implementação que reforçou mais uma vez e estabeleceu como prioridade temas como a erradicação da pobreza, a mudança nos padrões de produção e consumo insustentáveis e a saúde (UN, 2002b apud COUTINHO, 2006). Como observa Coutinho (2006), no entanto, o Plano de Implementação não estabeleceu metas de curto prazo para a implementação da Agenda 21. Destacou-se a meta de, até 2015, diminuir pela metade a proporção de pessoas no mundo com renda inferior a um dólar por dia; a proporção das pessoas que passam fome e a proporção das pessoas que não têm acesso à água potável (UN, 2002).

O contexto internacional da década que precedeu a Rio +10 não foi tão favorável ao desenvolvimento sustentável. Com relação à dimensão econômica, o desenvolvimento foi pautado pelo avanço da globalização orientada pelo “capitalismo selvagem” e, com relação à dimensão política, o atentado de 11 de setembro de 2001 voltou as atenções internacionais mais para o combate ao terrorismo ou guerra ao terror que para o desenvolvimento sustentável (LAGO, 2006). O papel da Rio +10, além de buscar a reafirmação do compromisso com o desenvolvimento

sustentável, era resolver os impasses que ainda restavam desde a Rio 92 e encontrar meios realistas para implementação da Agenda 21. Entre as estratégias de implementação, o planejamento da Cúpula foi para demonstrar a viabilidade do desenvolvimento sustentável no nível nacional, regional e local e dar especial atenção às contribuições de atores não governamentais (LAGO, 2006). A estratégia era mobilizar diferentes atores não governamentais em prol da pauta de desenvolvimento sustentável para que estes fizessem pressão em seus governos, cobrando um maior comprometimento com a agenda do desenvolvimento sustentável. A estratégia de mobilizar atores locais e não governamentais se baseou na importância e empenho que comunidades locais, organizações não governamentais, empresas - e também governos locais - tiveram na evolução em direção aos compromissos da Agenda 21, desde o seu lançamento na Rio 92 (LAGO, 2006).

Lago (2006), aponta que entre os resultados da Rio +10 destacam-se a inclusão de temas de difícil negociação como energias renováveis e responsabilidade corporativa; a decisão de criar um fundo mundial de solidariedade para erradicação da pobreza; e o “fortalecimento do conceito de parcerias entre diferentes atores sociais para dinamização e eficiência de projetos”. Outro resultado foi o fortalecimento das ONGs, que durante a Rio 92 já haviam ganhado legitimidade; e o fortalecimento de uma participação “mais efetiva e construtiva” do empresariado. Apesar dos avanços da Cúpula, a insatisfação com ela e, também, com o modelo de Conferência adotado pela ONU desde Estocolmo, por parte da sociedade civil e até mesmo por parte dos delegados de alguns países, era nítida e decorria principalmente da baixa efetividade das negociações e compromissos firmados durante os eventos (COSTA, 2002; LAGO, 2006).

Vinte anos após a aprovação da Agenda 21, foi realizada no Rio de Janeiro, em 2012, a Rio +20 com o objetivo de mais uma vez avaliar o avanço dos países com relação à implementação da Agenda 21, analisar as lacunas na implementação das diretrizes, verificar novas prioridades e renovar o compromisso dos Estados-Membros com o desenvolvimento sustentável. “O foco das discussões [foi] principalmente: a economia verde no contexto do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza e o arcabouço institucional para o desenvolvimento sustentável” (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2019). Esse arcabouço institucional buscou contribuir com orientações à gestão e à governança

das ações internacionais em prol do desenvolvimento sustentável, destacando o papel e a importância da atuação dos e entre os diferentes atores; das arenas de decisão e fóruns de discussão internacionais; e dos diferentes níveis geográficos/geopolíticos (nível regional, nacional, subnacional e local). Entre os produtos da conferência, está a declaração final “O Futuro que Queremos”, onde está registrada a concordância dos Estados-Membros em formular objetivos e metas para contribuir para uma ação global coerente e focada no desenvolvimento sustentável (ONU, 2012). Dos trabalhos para a formulação desses objetivos e metas resultou a Agenda 2030 e os ODS.

Reorientando estratégias: A Rio+20 e o surgimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Tal como no Plano de Implementação de Joanesburgo, a declaração “O Futuro que queremos” definiu a erradicação da pobreza como o principal desafio da atualidade e como sendo indispensável para atingir o desenvolvimento sustentável. A declaração afirma que, à época, 20% da população mundial se encontrava na extrema pobreza e 14% estava desnutrida. Entre diferentes medidas para alcançar o desenvolvimento sustentável, ressaltou mais uma vez a importância de alianças entre as pessoas, os governos, a sociedade civil organizada e o setor privado. Na declaração, os chefes de Estado reafirmaram o compromisso com todas as declarações, planos de implementação e acordos realizados na ONU em prol do desenvolvimento sustentável. É interessante notar como o tema da superação da extrema pobreza e da pobreza foi ganhando peso, ou sendo reafirmado, ao longo das conferências sobre o desenvolvimento sustentável. Para além da atuação diplomática dos países em desenvolvimento, esse fato pode ser explicado pela influência da agenda traçada para os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) no início dos anos 2000, que tinha como foco enfrentar a pobreza em suas diferentes dimensões.

A declaração final da Rio+20 reconhece que desde 1992 os avanços em direção ao desenvolvimento sustentável foram desiguais e insuficientes, tendo colaborado para isso as múltiplas crises financeiras, econômicas, alimentares e energéticas que ocorreram, com um maior agravo aos países em desenvolvimento. O desemprego e o subemprego

entre os jovens e a importância das políticas sociais para atingir o desenvolvimento sustentável também foram temas destacados pela declaração.

Em meio às discussões, avanços e retrocessos em torno da agenda de desenvolvimento sustentável, são aprovados, em 2001, os ODM. Os ODM foram um desdobramento da Cúpula do Milênio, ocorrida em 2000, e representaram o “quadro de desenvolvimento dominante” para o mundo ou para a maior parte dele, dos anos 2000 até 2015 (UN, 2015). Ao todo eram oito objetivos focados no combate a pobreza em suas várias dimensões:

(...)1º Erradicar a pobreza extrema e a fome; 2º Alcançar a educação primária universal; 3º Promover a igualdade de gênero e capacitar as mulheres; 4º Reduzir a mortalidade infantil; 5º Melhorar a saúde materna; 6º Combater o HIV/SIDA, a malária e outras doenças; 7º Assegurar a sustentabilidade ambiental; 8º Desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento (UN, 2015).

O Relatório dos ODM constitui um balanço dos avanços e limitações decorrentes da implementação destes objetivos e reconhece que “milhões de pessoas foram deixadas para trás, especialmente os pobres e aqueles que sofrem preconceito por conta de seu sexo, idade, deficiência, etnia ou localização geográfica” (UN, 2015). Problemas que ainda persistiram foram a vulnerabilidade das mulheres com relação ao acesso ao mercado de trabalho, salários e maior probabilidade de estarem na pobreza; a desigualdade entre as famílias ricas e pobres com relação à nutrição, acesso à educação formal e mortalidade infantil; a desigualdade no acesso à água potável e saneamento entre as populações urbanas e rurais; a contínua degradação ambiental do ar, do mar e do solo com o maior impacto sobre as pessoas mais pobres; a existência de conflitos armados; e as milhões de pessoas que ainda estavam na pobreza e não tinham acesso a serviços básicos (UN, 2015).

Apesar dos ODM terem contribuído com a formulação dos ODS, e esses últimos terem entre suas funções dar andamento aos esforços iniciados com os primeiros, as diferenças entre os ODM e os ODS são grandes. Os ODM representavam uma agenda focada na questão social ou socioeconômica tendo, como abordado anteriormente, a função de combater a pobreza em suas diferentes dimensões, já os ODS são fruto do longo debate sobre meio ambiente e desenvolvimento iniciados na

Conferência de Estocolmo, em 1972, e da definição de desenvolvimento sustentável presente no Relatório Brundtland (1987), sendo baseados na ideia de inter-relação e indissociabilidade entre sociedade, meio ambiente e economia. Apesar de um dos ODM ser “Assegurar a sustentabilidade ambiental” (ODM 7), nota-se que os ODM em seu conjunto não estavam fundamentados no mesmo conceito amplo de sustentabilidade que fundamenta os ODS. Dessa forma, a agenda mundial de desenvolvimento pós-2015, representada pelos ODS, abarca e complementa os objetivos buscados nos ODM.

Para Veiga (2015), o fato de os ODM não terem sido orientados pela ideia de “desenvolvimento sustentável”, que vinha sendo construída e debatida pela ONU desde 1972, ou mais profundamente desde o relatório Brundtland de 1987, representou uma profunda discrepância do sistema ONU em relação ao que defendia como valor e o que fazia ou adotava enquanto prática.

Os ODS representam a emergência ou a mudança de patamar nas relações internacionais - e principalmente entre os Estados-Membros da ONU - da agenda de sustentabilidade, que vinha sendo discutida e reafirmada em inúmeras conferências desde Estocolmo, em 1972, e foi sistematizada na Agenda 21, até então, sua principal representante. Para Veiga (2015, p. 23):

(...) sejam quais forem seus méritos e possíveis defeitos, além de reverterem o lado abstrato da noção de desenvolvimento sustentável, os ODS darão início a uma real aproximação das governanças do desenvolvimento e do meio ambiente, que permaneciam demasiadamente autônomas e distantes desde junho de 1972 [...].

As orientações para a formulação dos ODS foram dadas na declaração final da Rio +20, “O Futuro que queremos”, em sua seção B do capítulo V onde se lê:

246. Reconhecemos que a formulação de objetivos também poderia ser útil para colocar em andamento medidas concretas e coerentes sobre o desenvolvimento sustentável. Reconhecemos também a importância e a utilidade de um conjunto de objetivos de desenvolvimento sustentável, baseados no Programa 21 e no Plano de Implementação de Joanesburgo, que respeitem plenamente todos os Princípios da Rio, tendo em conta as diferentes circunstâncias, capacidade e prioridades nacionais,

se ajustem ao direito internacional, se baseiem em compromissos já contraídos e contribuam para consecução plena dos resultados de todas as grandes cúpulas na esfera econômica, social e ambiental, incluindo o presente documento final. Os objetivos devem abordar e incorporar de forma equilibrada as três dimensões do desenvolvimento sustentável e suas inter-relações, e devem ser coerentes com a agenda das Nações Unidas para o desenvolvimento pós 2015, e se integrem a ela, o que contribuiria para alcançar o desenvolvimento sustentável e impulsionaria a implementação e a integração do desenvolvimento sustentável no sistema das Nações Unidas em seu conjunto [...] [tradução livre do espanhol] (ONU, 2012, p. 51).

Antes mesmo da criação do Grupo de Trabalho Aberto para formulação dos ODS (*Open Working Group on Sustainable Development Goals*), a ONU já havia iniciado trabalhos para o planejamento da agenda de desenvolvimento pós-2015, ano final dos ODM. Em 2010, a Cúpula das Nações Unidas sobre os Objetivos do Milênio solicitou ao então Secretário-Geral das Nações Unidas, Ban Ki-moon, formular recomendações para a agenda de desenvolvimento pós-2015. Ban Ki-moon lançou então um “processo de consultas com várias partes interessadas e/ou impactadas para discutir uma nova agenda de desenvolvimento” (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2019) que resultou no relatório “Uma Vida Digna para Todos”.

Nesse relatório, Ban Ki-moon apresentou recomendações sobre o desenvolvimento pós-2015, que foram levadas em consideração no momento de formulação dos ODS³. O relatório inicia afirmando que “a busca mundial por dignidade, paz, prosperidade, justiça, sustentabili-

³Além da experiência com os ODM, as orientações sobre os temas que deveriam compor a nova agenda foram definidas com base no trabalho de um Painel de alto nível de pessoas eminentes para a Agenda de Desenvolvimento pós-2015; nos relatórios e recomendações da Rede de Soluções de Desenvolvimento Sustentável, do Escritório do Pacto Global; do Grupo de Trabalho do Sistema das Nações Unidas para a Agenda de Desenvolvimento das Nações Unidas; das Comissões Regionais da ONU; e dos parceiros da ONU da academia e da sociedade civil. Como também na consulta global realizada em 2012, na qual mais de um milhão de pessoas expressaram sua opinião sobre os temas relevantes para a agenda de desenvolvimento pós-2015.

dade e para acabar com a pobreza alcançou um momento sem precedente de urgência". Segundo Ban Ki-moon, nós somos a primeira geração com o conhecimento necessário para acabar com a pobreza e para colocar o mundo na trajetória da sustentabilidade, antes que seja tarde demais (UN, 2013).

O relatório apresentou os "contornos" de uma "nova agenda de Desenvolvimento Sustentável" (UN, 2013). Que seria:

(...) universal em natureza ainda que responsiva às complexidades, necessidades e capacidades de cada país e região; audaciosa na ambição, mas simples no formato; combinando as dimensões econômica, social e ambiental enquanto destaca como principal prioridade a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades; protetora do planeta, de sua biodiversidade, água e terra; baseada em direitos, com ênfase nas mulheres, nos jovens e nos grupos marginalizados; ávida por novas e inovadoras parcerias; e sustentada por abordagens pioneiras na área da gestão da informação e mecanismos rigorosos de prestação de contas. Guiada por esta visão de longo alcance, um limitado conjunto de objetivos centrados no desenvolvimento sustentável, como requerido na Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, poderiam ser construídos para abarcar desafios atuais e prioridades da nova agenda e para orientar as transformações que precisamos. [*tradução livre do inglês*] (UN, 2013).

Ainda segundo o relatório, os Objetivos deveriam:

(...) levar em consideração questões interseccionais como gênero, deficiências, idade, e outros fatores que promovem desigualdades; direitos humanos; demografia; migração e parcerias. Os novos objetivos devem adotar a ênfase no bem-estar humano e incluir a utilização de medidas que vão além das medidas padrões de renda, como as pesquisas de bem-estar subjetivo e felicidade, como introduzidas por muitos países e pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento. [*tradução livre do inglês*] (UN, 2013).

Assim, os novos objetivos deveriam completar o trabalho iniciado com os ODM, ampliando seus sucessos, expandido seu escopo e abordando novos desafios (UN, 2013).

Em setembro de 2015, os 193 Estados-membros da ONU aprovaram, em Nova York, na íntegra os 17 ODS e as 169 "metas" propostas

pelo Grupo de Trabalho Aberto para formulação dos ODS. Os 17 Objetivos são representados na Figura 1.

Em relatório de análise científica, elaborado por cientistas da ICSU e ISSC (2015), é apontado que os ODS abordam pontos sistêmicos (ou chaves) que representam barreiras para o desenvolvimento sustentável, como a desigualdade, padrões insustentáveis de desenvolvimento, capacidade institucional débil, e degradação ambiental. Elementos negligenciados pelos ODM. Eles também oferecem uma melhor abordagem e balanço entre as dimensões do desenvolvimento sustentável e os aspectos institucionais e/ou de governança. Diferente dos ODM, que tratavam apenas dos países em desenvolvimento, os ODS apresentam desafios, também, para os países desenvolvidos.



Figura 1 - Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
Fonte: UNIC Brasil (2020)

Em relação aos pontos fracos dos ODS, apontam que há um problema em sua narrativa de mudança, pois não fica claro, nem como

seguir os objetivos promoverá amplas mudanças, tampouco como estas mudanças realmente ocorrerão (COSTANZA 2014; Ostrom 2014 apud ICSU, ISSC, 2015). Contudo, de uma perspectiva sistêmica, claramente os objetivos se inter-relacionam e o cumprimento de muitas metas atende a diferentes objetivos. No entanto, por outro lado, alguns objetivos e metas podem conflitar entre si (ICSU, ISSC, 2015).

Em conjunto, os ODS têm a ambição de promover “uma próspera e alta qualidade de vida, que seja equitativamente partilhada e sustentável” (Costanza et al., 2014a apud ICSU, ISSC, 2015, p. 9).

PERSPECTIVAS TEÓRICAS E POLÍTICAS DA FORMULAÇÃO DO PRIMEIRO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS 1)

Avanços na erradicação da pobreza (ODS 1) não podem ser atingidos sem avanços na meta de segurança alimentar, contida no ODS 2; sem políticas macroeconômicas relacionadas às metas para o emprego pleno, produtivo e decente, contidas no ODS 8; sem a redução da desigualdade, contida no ODS 10; e sem melhoria na resiliência às mudanças climáticas, contidas no ODS 13. Sucesso nestas metas resultarão em melhor saúde e bem-estar, portanto contribuindo [também] para atingir o ODS 3 [*livre tradução do inglês*] (ICSU, ISSC, 2015).

O segundo objetivo deste capítulo será o de apresentar uma análise e interpretação possível sobre as linhas teóricas e enfoques sobre a pobreza, ou relacionados a ela, que influenciaram a formulação do ODS 1 - “Acabar com a pobreza em todas as suas formas em todos os lugares”. A pesquisa destas linhas teóricas e enfoques foi realizada por meio de revisão bibliográfica e análise dos a) antecedentes históricos dos ODS - focando principalmente nos ODM -; b) da fase de transição entre os ODM e os ODS; e c) da redação final do ODS 1.

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM)

Entre as diretrizes estabelecidas para a criação dos ODS na declaração da Rio+20, está dar continuidade aos trabalhos iniciados com os ODM (ONU, 2012; UN, 2013; UN 2014). Como abordado, esses últimos tinham o objetivo principal de enfrentar a pobreza em todas as suas

dimensões (UN, 2013; UN, 2015) e, sustenta-se o pressuposto de que os conceitos que lhe deram base influenciaram significativamente a formulação do ODS 1. Nesta seção serão abordadas linhas teóricas e conceitos fundamentais que estruturaram e/ou permearam os ODM.

Com base no quadro analítico sobre a dinâmica das normas internacionais (*International Norm Dynamics*), desenvolvido por Finnemore e Sikkink (1998)⁴, Fukuda-Parr e David Hulme (2009) analisam os ODM como “ideias” e “normas internacionais” com a intenção de explicar como eles surgiram, institucionalizaram-se, foram implementados e provocaram mudanças efetivas.

Segundo os autores, os ODM representaram uma mudança significativa para agenda internacional de desenvolvimento de duas formas. Primeiro, estabeleceram a pobreza como a maior prioridade do desenvolvimento, que anteriormente tinha como foco o crescimento econômico. Segundo, deixaram claro que a pobreza deveria ser compreendida como um fenômeno multidimensional que requer estratégias “multifacetadas” para ser enfrentado; anteriormente a pobreza era tratada unidimensionalmente, compreendida apenas como uma questão de renda e não como um “conjunto de privações humanas”. Assim:

(...) os ODM refletem uma importante mudança normativa e um endossamento da erradicação da pobreza e do bem-estar humano como objetivos centrais do desenvolvimento. Os ODM buscam diretamente melhorar as vidas humanas e implicitamente declaram que o ‘crescimento econômico não é suficiente’ para que a pobreza acabe. [*livre tradução do inglês*] (FUKUDA-PARR; HULME, 2009, p. 3).

⁴ No artigo “Norm dynamics and political change”, Finnemore e Sikkink, apresentaram três estágios de progressão das normas: 1) emergência da norma, na qual a norma começa a receber atenção nacional e internacional, que culmina em um ponto de virada ou ponto crítico - quando uma quantidade significativa de Estados passam a adotá-la; 2) a cascata ou difusão da norma, quando a norma começa a ser difundida por toda a comunidade internacional; e 3) internalização, quando a norma passa a mudar hábitos. Cada estágio é caracterizado por um conjunto específico de atores (empreendedores de normas, empreendedores de mensagem; e técnicos de alto escalão), motivos e mecanismos de influência. Porém não há garantias de que a norma conseguirá passar por todos os estágios, podendo ocorrer retrocessos. (Finnemore; Sikkink, 1998 *apud* FUKUDA-PARR; HULME, 2009).

Para além de evidências no campo acadêmico, alguns componentes específicos que compuseram a “super-norma”⁵ ODM, foram frutos de diferentes reivindicações de movimentos sociais e ONGs, abordadas em conferências temáticas e declarações da ONU durante os anos 1990, passando por questões como acesso a educação para todos, liberação da fome, igualdade de gênero, meio ambiente e planejamento familiar, todos produzindo “declarações e objetivos que priorizavam a redução da pobreza, as pessoas e a equidade” (*ibidem*). Assim, além de um conceito (multidimensionalidade da pobreza) embasado em evidências científicas, os componentes dos ODM também faziam parte de reivindicações sociais diversas, por parte de movimentos sociais e ONGs, que abordavam de forma setORIZADA, ou concentrada em temas específicos, diferentes dimensões da pobreza. A “super-norma”, na qual se transformaria os ODM, tinha apoio tanto da comunidade epistêmica, quanto da sociedade civil; as influências e/ou pressões de ambos os grupos da sociedade contribuíram desta forma para os conteúdos considerados no momento de sua formulação⁶.

Contudo, há uma grande diferença entre os conceitos ou princípios que embasaram a Declaração do Milênio, aprovada em 2000, e que deu base à formulação dos ODM⁷, e os ODM em si, aprovados em 2001.

⁵ Uma super-norma (*super-norm*, em inglês) é uma “estrutura que tenta incorporar muitas normas diferentes em uma estrutura coerente”. Esta estrutura é organizada de forma que seus elementos resultem em mais do que a soma de suas partes; isso ocorre por conta dos *feedbacks* positivos resultantes das interações entre as diferentes normas ou elementos que compõem a super-norma (FUKUDA-PARR; HULME, 2009).

⁶ É importante destacar, no entanto, que, por não verem suas pautas representadas ou quererem maior representatividade das mesmas nos ODM, há críticos tanto na comunidade epistêmica, quanto entre as ONGs e os movimentos sociais. Um exemplo é a crítica feita pelo setor das ONGs e movimentos sociais que lutavam pelas pautas de igualdade de gênero e saúde reprodutiva, temas negligenciados nos ODM; resultado, principalmente, da atuação conservadora dos países islâmicos e do Vaticano para barrar objetivos e metas relacionados ao tema. Tais temas foram acrescentados de forma mais expressiva apenas em 2005, em uma revisão dos ODM. (FUKUDA-PARR; HULME, 2009; HULME, 2009).

⁷ Especificamente o capítulo sobre “desenvolvimento e erradicação da pobreza” da Declaração do Milênio (FUKUDA-PARR; HULME, 2009; HULME, 2007; 2009).

Enquanto a primeira foi baseada nos princípios de dignidade humana, equidade e solidariedade, refletindo os princípios dos Direitos Humanos, os segundos adotaram uma posição relativamente conservadora, que interpretou a pobreza apenas como um conjunto de necessidades básicas, ao invés de adotar uma perspectiva mais ampla e calcada nos Direitos Humanos (FUKUDA-PARR; HULME, 2009). Isso se deve, por um lado a questões políticas e, por outro, a questões técnicas.

Do lado político, enquanto a Declaração do Milênio foi mais abrangente, baseando-se em um conceito amplo de direitos humanos, agradando principalmente ao grupo das ONGs, movimentos sociais e países em desenvolvimento, os ODM foram mais restritivos, adotando uma postura mais conservadora que fosse aceita pelo “grupo do Bretton Woods”, que enfatizava mais a questão material da pobreza (necessidades básicas) e do desenvolvimento enquanto crescimento econômico.

Do lado técnico⁸, contribuiu para isso a influência da Gestão Baseada em Resultados (GBR) resultante da participação, além de integrantes da ONU, de integrantes da OCDE e do Banco Mundial na equipe responsável em transformar a Declaração do Milênio nos ODM, um conjunto de objetivos e metas mensuráveis. Em vez de orientarem-se por direitos e princípios, como a ONU, o DAC-OCDE⁹ se orientava por projetos, programas e políticas; ao invés de desconsiderarem os custos, eram orientados pelas restrições de recursos; seu modelo de trabalho era orientado pelo estabelecimento de metas no setor público, ideias da Gestão Baseada em Resultados (HULME, 2009). Assim, além de va-

⁸ Ao se referir a este elemento como técnico, não se exclui a possibilidade de influências políticas no processo, nem se afirma a neutralidade de processos técnicos, uma vez que toda técnica é baseada por um conceito ou paradigma mais amplo que intrinsecamente carrega valores e interesses de determinados atores (Hall, 1993, apud GRISA, 2012).

⁹ O DAC (Comitê Assistente para o Desenvolvimento, em tradução livre) é um órgão subsidiário da OCDE. É composto por representantes dos governos dos Estados que compõem a OCDE e por um corpo burocrático. Seu mais alto nível de decisão é o conselho, composto por Ministros de Desenvolvimento Internacional ou seu equivalente. Por razões históricas, este é um comitê com maior autonomia na OCDE (HULME, 2009).

riáveis políticas, noções de planejamento baseada em resultados contribuíram para restringir a total aplicação das teorias relacionadas ao Desenvolvimento Humano nos ODM.

É possível observar nos ODS, bem como no ODS 1, a influência tanto das teorias relacionadas ao Desenvolvimento Humano, como da Gestão Baseada em Resultados. Com relação à primeira, os ODS colocam o enfrentamento à pobreza - compreendida de forma multidimensional - como elemento central para o desenvolvimento sustentável. Com relação à segunda, os ODS são organizados em objetivos, metas e indicadores hierarquizados, que devem ser monitorados e avaliados, havendo forte aposta no desenvolvimento da estatística e das tecnologias computacionais associadas a ela para realização dessa tarefa de monitoramento e avaliação. Desta forma, percebe-se um grau relevante de continuidade entre os ODM e os ODS. Ainda com relação a influência do Desenvolvimento Humano, é notável o incremento nos direitos considerados como centrais nesta nova lista de objetivos para o desenvolvimento internacional no longo prazo, com destaque para direitos de terceira dimensão ou geração (IBANHES, 2010), colocando novamente no centro da agenda internacional o direito ao meio ambiente equilibrado como essencial ao desenvolvimento humano.¹⁰

Dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Em 2012, Jeffrey Sachs, que tinha sido assessor para os ODM e líder do Projeto do Milênio da ONU, ao abordar a transição dos ODM para os ODS, destacou temas que deveriam ser tratados pelos últimos, propondo até mesmo a formulação dos objetivos. Sachs (2012) propôs que os ODS se organizassem sobre as três grandes categorias do desenvolvimento econômico, sustentabilidade ambiental e inclusão social, que deveriam ser buscadas de forma concomitante e sinérgica.

Especificamente com relação à pobreza e à dimensão econômica ele propôs que:

¹⁰ Como abordado anteriormente, por mais que os ODM abarcassem um objetivo (ODM 7) voltado ao meio ambiente, eles não o destacavam como elemento central para o desenvolvimento tal como ocorre com os ODS, que colocou o foco no enfrentamento à pobreza e na dimensão ambiental da sustentabilidade como objetivos centrais do desenvolvimento.

A dimensão econômica deve ser construída sobre os ODM, que ajudaram a avançar a agenda mundial de luta contra a pobreza, a fome e as doenças. Entre 2015 e 2030, o mundo deve buscar, não meramente atingir os ODM onde eles não foram alcançados, mas ocupar-se da tarefa iniciada no momento de fundação da ONU (e representada na Declaração Universal dos Direitos Humanos): assegurar as necessidades básicas - e os direitos humanos - de todos no planeta. Declarar que em 2030, toda a privação extrema - fome, extrema pobreza de renda, e doenças e mortes evitáveis - pode ser eliminada é tanto realista quanto fundamental. Todos os indivíduos devem ser capazes de acessar água potável e saneamento, eletricidade, conexão à tecnologia da informação e comunicação, e serviços de saúde primária, e estarem protegidos dos desastres naturais. Muitos lugares permanecerão pobres, mas nenhum lugar deve ser destituído, incapaz de ter estas necessidades básicas supridas." [*tradução livre do inglês*] (SACHS, 2012, p. 2208).

Em sua proposta, Sachs dá um peso muito grande às ideias de suprimento das necessidades básicas, tal como ocorreu com os ODM no momento de serem selecionados objetivos claramente passíveis de mensuração. Por outro lado, ele também pontua a importância de ter como objetivo a garantia dos Direitos Humanos e, ao tratar da inclusão social, parte para propostas que abarcam elementos, ditos subjetivos, da pobreza - ou da vida humana -, como bem-estar e nível de satisfação com a vida. Ao tratar desses temas, o autor ainda aponta medidas ou índices como o do Butão, de Felicidade Interna Bruta. Ao propor isso, podemos inferir que Sachs considera que temas de pobreza, além da renda ou dos recursos materiais, foram negligenciados nos ODM, fato que esperava que não se repetisse com os ODS.

Também abordando a transição para os ODS, a OCDE lançou uma série de *papers* nos quais trazia reflexões sobre como os ODS e a OCDE poderiam contribuir para a agenda de desenvolvimento pós 2015. No primeiro *paper*, intitulado "Mantendo as Múltiplas Dimensões da Pobreza no Coração do Desenvolvimento", (OECD, sd) aponta a relevância de superar as medidas unidimensionais da pobreza que levam em consideração apenas a pobreza de renda.

Segundo a OCDE a estrutura dos ODS deveria

(...) promover a inclusão e a sustentabilidade econômica que melhorasse o bem-estar e possibilitasse a todos, incluindo os pobres, participar dos benefícios do crescimento econômico; incluir um objetivo que

abordasse a redução da desigualdade de renda; e um conjunto de indicadores de desigualdade [transversalmente distribuídos] por todos os objetivos; incluir medidas multidimensionais de pobreza; ser global, mas reconhecer as realidades nacionais; e integrar objetivos de pobreza e ambientais.[*tradução livre do inglês*] (OECD, sd).

Para além dos elementos materiais (bens e acesso a serviços) da multidimensionalidade da pobreza, o artigo pontua a importância de serem desenvolvidas medidas de bem-estar social, que considerem elementos subjetivos e sócio-relacionais que influenciem na pobreza¹¹; “clarificar a conexão entre pobreza e bem-estar tem o potencial de avançar de abordagens de políticas públicas estreitas, focadas na renda, *top-down*’ e tecnocráticas, para abordagens mais amplas, multidimensionais, *bottom-up* e qualitativas” (OECD, sd).

A expectativa de acabar com a pobreza em todas as suas formas e em todos os lugares

De acordo com o documento temático preparado pelo Sistema ONU no Brasil (ONUBR, 2017), destinado à Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, o ODS 1, “ao propor a redução da pobreza ‘em todas as suas formas’ [...] reforça a ampliação da noção de pobreza, tradicionalmente vinculada exclusivamente aos rendimentos dos indivíduos”.

Assim, as metas e indicadores do ODS 1 incluem informações que excedem apenas os rendimentos dos indivíduos, abordando questões como a medida do percentual da população coberta por pisos de proteção social - meta 1.3 e indicador 1.3.1¹²; pessoas em habitações com acesso a serviços básicos - meta 1.4 e indicador 1.4.1; população com direito à posse da terra garantido - meta 1.4 e indicador 1.4.2; pessoas desaparecidas e afetadas por desastres - meta 1.5 e indicador 1.5.1;

¹¹ Como exemplo, o artigo apresenta o Índice de Boa Vida, criado pela OCDE, com a intenção de medir o nível de bem-estar das pessoas. O índice inclui 11 elementos: habitação; renda e riqueza; emprego e rendimentos; conexão social; educação e habilidades; qualidade do meio ambiente; engajamento cívico e governança; estado de saúde; bem-estar subjetivo; segurança pessoal; trabalho e vida.

¹² As metas e indicadores do ODS 1 podem ser verificadas em UN (2018).

recursos governamentais alocados para programas de redução de pobreza - meta 1.a e indicador 1.a.1; despesas governamentais em serviços essenciais (educação, saúde e proteção social) - meta 1.a e indicador 1.a.2; despesas governamentais com benefícios que afetam desproporcionalmente a mulheres, pobres e grupos vulneráveis - meta 1.b e indicador 1.b.1; e um indicador que identifique pessoas vivendo em situação de pobreza em todas as suas dimensões de acordo com a definição nacional - meta 1.2 e indicador 1.2.2 (ONU, 2015; ONUBR, 2017; UN, 2018).

Além disso, o monitoramento da Agenda 2030 deve contar com dados desagregados, quando relevante, em renda, sexo, idade, raça, etnia, status migratório, deficiência e localização geográfica (urbano, rural) (UN, 2018), com a finalidade de tratar de questões interseccionais¹³ que contribuem para a situação de pobreza. A desagregação dos dados com relação à posição geográfica contribuirá significativamente para enfrentar o problema do avanço desigual no combate à pobreza, ocorrido durante a vigência dos ODM, quando a China representou a maior parte da redução de pobres e a maior parte dos países obtiveram reduções pequenas ou até mesmo aumento no número de pobres, como em países da África (WORLD BANK, 2016a; 2016b *apud* KOEHLER, 2017); a desagregação responde à ambição da própria meta 1.1 do ODS 1 de erradicar a extrema pobreza em todos os lugares.

Observa-se que a Agenda 2030 como um todo, e o ODS 1 em específico, “[ampliam] de maneira significativa o marco analítico e conceitual proposto pelo ODM 1” (ONUBR, 2017). Apesar de ter ampliado de forma considerável a compreensão e os indicadores sobre a situação de pobreza, não avançou ao ponto de adotar medidas subjetivas de bem-estar e satisfação com a vida. No entanto, o indicador 1.2.2, “Proporção de homens, mulheres e crianças de todas as idades vivendo na pobreza em todas as suas formas de acordo com as definições nacionais” (UN, 2018), abre margem para que medidas do tipo sejam levadas em consideração no nível nacional; apesar de abrir grande margem para a desigualdade no que será considerado em cada país, havendo países mais avançados - que considerarão mais elementos ou dimensões - e

¹³ Características como raça, sexo, cor da pele, idade de um indivíduo que, por questões social e politicamente construídas, se somam ou se sobrepõe e influenciam em sua posição social, política e econômica na sociedade (CRENSHAW, 1991).

outros mais restritivos - que considerarão menos elementos ou dimensões. Portanto, houve um avanço ou um aumento da influência da linha ou das linhas de pensamento ligadas a Desenvolvimento Humano e aos Direitos Humanos na formulação dos ODS. Ainda que preservada a influência da linha de pensamento da Gestão Baseada em Resultados - importante característica dos ODS -, os grupos ou coalizões que a promoveram durante as negociações dos ODS não tiveram tanta capacidade de restringir os avanços de conceitos/enfoques ligados à linha do Desenvolvimento Humano/Direitos Humanos no ODS 1, ou nos ODS, como tiveram na formulação dos ODM. Tal constatação está relacionada com o grande processo participativo - ao menos na fase de diagnóstico - envolvido na formulação dos ODS (VEIGA, 2015; PLATAFORMA AGENDA 2030, 2019).

A não inclusão de uma medida subjetiva de bem-estar, provavelmente está associada ao fato de não haver “consenso sobre o que é o bem-estar, sobre como medi-lo, e muito menos qual é o mínimo de bem-estar moralmente aceitável” (Osorio; Soares; Souza; 2011 *apud* ONUBR, 2017, p. 7).

Desta forma, o ODS 1 aborda a multidimensionalidade na pobreza no que se refere às diferentes privações de bens e serviços que levam ou mantêm uma pessoa em situação de pobreza, considerando ainda dados sobre vulnerabilidade ambiental e questões interseccionais. Metas e indicadores referentes a outros ODS relacionados a dimensões do trabalho, saúde, meio ambiente, política, entre outras, também se relacionam ao ODS 1 e contribuem para sua consecução (ONUBR, 2017).

Outro elemento importante é que a compreensão multidimensional da pobreza abre uma ampla rede de ação para as políticas sociais (segurança alimentar, renda, educação, saúde, habitação, acesso à água e saneamento, equidade de gênero, trabalhista), incluindo ainda demandas ecológicas.

No nível da política social, Koehler (2017) aponta que há ainda duas inovações com relação às primeiras décadas de desenvolvimento lançadas pela ONU e/ou a Declaração do Milênio e os ODM. A primeira diz respeito à recomendação concreta para instituição de sistemas de proteção social com pisos¹⁴ (meta 1.3), que incluem o setor de trabalho

¹⁴ Corresponde a Recomendação 202 da Organização Internacional do Trabalho, adotada em 2012. Contém quatro garantias: acesso universal para benefícios a crianças; segurança de renda básica para pessoas em idade ativa; o direito

informal da economia, fator que contribui de fato para a erradicação da pobreza de renda; e a segunda, indo além da gama tradicional da política social, é a valorização e o reconhecimento da economia do cuidado¹⁵ (meta 5.4 e indicador 5.4.1); este é um fator importante pois em grande maioria estes trabalhos são realizados por mulheres ou meninas que trocam o trabalho remunerado por trabalho não remunerado e têm as possibilidades de desenvolver suas capacidades restringidas, fator que contribui direta e indiretamente para pobreza. Segundo Koehler, (2017, p. 5) “a conexão realizada na agenda entre o objetivo de tornar a economia do cuidado produtiva e construir proteção social para provedores de cuidados tem um potencial transformador”.

Apesar dos avanços, a Agenda 2030 deixa a desejar no que diz respeito a políticas sociais e econômicas necessárias ao enfrentamento das raízes ou estruturas que produzem a pobreza. Koehler (2017) faz essa avaliação com base na teoria dos “5 Rs” utilizada na literatura da Política Social Global, que avalia a política social com base na presença de elementos que promovam a redistribuição, regulação, direitos sociais, consciência com relação aos recursos e relacionalidade (em inglês: *redistribution, regulation, social rights, resource consciousness and relationality*) (Deacon 2014 *apud* KOEHLER, 2017). Segundo a autora, três dos requisitos estão presentes na Agenda 2030. Com relação a redistribuição, o ODS 10 trata da “redistribuição de renda dentro e entre os países, especialmente dos ricos para os quintis de menor renda e dos países ricos para os [países] pobres” (KOEHLER, 2017, p. 5); com relação a consciência sobre os recursos, a agenda como um todo trata sobre a “necessidade de ter em conta as fronteiras [ou limites] ecológicas do planeta” (KOEHLER, 2017, p. 5); os direitos sociais permeiam a agenda, “notadamente em seu preâmbulo, e também em seu compromisso com o acesso universal à saúde e à educação” (KOEHLER, 2017, p. 5).

Contudo, com relação à regulação dos poderes econômicos dominantes, até mesmo onde ela se refere a questões relacionadas à governança, “as recomendações de políticas são vagas e opacas” (KOEHLER,

à aposentadoria social; e acesso a serviços essenciais de saúde (ILO, 2012 *apud* KOEHLER, 2017).

¹⁵ Os trabalhos que envolvem cuidado estão relacionados ao cuidado de crianças, idosos e pessoas doentes ou pessoas portadoras de deficiência(s) (KOEHLER, 2017).

2017, p. 5). Como exemplo, a autora aponta que não há nos ODS o reconhecimento da necessidade de regular mercados ou negócios privados de larga escala ou o comércio e finanças internacionais. Finalmente, a Agenda não aborda a questão da relacionalidade, ou das assimetrias de poder, o que demonstra o poder do setor privado na definição das agendas de políticas (KOEHLER, 2017). Sem considerar a estrutura desigual de acesso ao poder econômico, social e político, que sustenta todas as formas de desigualdade de renda e riqueza (Rogers; Balazs, 2016 apud KOEHLER, 2017), a Agenda 2030 terá dificuldade para atingir o objetivo ou compromisso de erradicar a pobreza.

Embora Koehler (2017) aponte que os ODS tratam da questão da redistribuição ou da desigualdade de renda, Fukuda-Parr (2019) adverte que apesar do ODS 10, explicitamente se comprometer com a “redução da desigualdade dentro e entre os países”, suas “metas e indicadores [...] são fracos e desequilibrados; muitos são vagamente redigidos, e das 10 metas e 11 indicadores, não há um que possa obrigar os países a reduzirem a distribuição desigual de renda e riqueza dentro e entre os países” (ANDERSON, 2016; DONALD; SAEZ, 2017; MacNaughton, 2017 *apud* FUKUDA-PARR, 2019, p. 61). A autora destaca uma contradição entre o que diz o objetivo e seus indicadores e metas: que por sua vez:

(...) focam na exclusão de grupos marginalizados das oportunidades socioeconômicas e políticas para escapar da pobreza, mas negligenciam temas como ‘desigualdade extrema’ e concentração de renda e riqueza no topo [ou entre os mais ricos] (FUKUDA-PARR, 2019, p.61).

Em sua contribuição para agenda pós-2015, o Painel de Alto Nível, que contava com membros conservadores, adotou o lema de “não deixar ninguém para trás” como um meio de tratar sobre a desigualdade em todos os objetivos da agenda de forma genérica e transversal, evitando a criação de um objetivo específico. A desigualdade foi abordada apenas enquanto exclusão social, deixando de fora temas centrais como distribuição de renda, extrema desigualdade, concentração da riqueza e a influência da elite econômica na formulação das políticas públicas, evitando consequentemente a adoção de medidas como taxaço progressiva (FUKUDA-PARR, 2019).

Por sua vez, o GTA-ODS, em sua proposta final, entre os objetivos propostos, sugeriu a adoção de um objetivo específico para desigualdade (ODS 10), mas não sem muito esforço e negociação por parte dos países em desenvolvimento. O grupo dos G-77¹⁶ e a China defenderam com afinco a existência de um objetivo específico para a desigualdade, abordando principalmente a redução das desigualdades entre os países. Essa reivindicação fazia parte das discussões da RIO+20 e os países desenvolvidos queriam garantir que ela estivesse presente nos ODS, bem como outros temas discutidos na Conferência como as diferentes necessidades dos países desenvolvidos e em desenvolvimento, traduzidas pelos princípios de “meios de implementação” e “responsabilidades comuns, porém diferenciadas” (FUKUDA-PARR, 2019). Já os países desenvolvidos que enviaram documentos escritos ao GTA-ODS com seu posicionamento (Reino Unido, Austrália, Canadá, França, Alemanha e Suíça), argumentaram contra a existência de um objetivo específico e defendiam a posição do Painel de Alto Nível, abordada anteriormente (FUKUDA-PARR, 2019).

Ao final, o ODS 10 permaneceu, porém suas metas e indicadores ficaram longe de abordar os temas da extrema desigualdade de renda e riqueza; além das omissões já abordadas, é saliente a ausência de uma meta que trate sobre esses temas entre e dentro dos países.

Com relação a uma das principais ou a principal meta do ODS 10, a 10.1 - “até 2030, progressivamente alcançar e sustentar o crescimento da renda dos 40% da população mais pobre a uma taxa maior que a média nacional”¹⁷ (ONU, 2015, p. 24) -, apesar de ser ambiciosa e ser importante para a promoção de políticas focalizadas destinadas ao crescimento econômico inclusivo, ou “pró-pobre”, ela não produz uma

¹⁶ Coalizão de países em desenvolvimento, criada em 1964, dentro da ONU, para promover os interesses do Sul global dentro desta instituição e promover a cooperação Sul-Sul para o desenvolvimento.

¹⁷ “A meta se originou do Banco Mundial que propôs a si mesmo um único objetivo, em 2013, que contivesse sua missão organizacional: acabar com a extrema pobreza dentro de uma geração e promover ‘prosperidade compartilhada’, focando no crescimento sustentado da renda dos 40% mais pobres da população” (FUKUDA-PARR, 2019, p. 65). Desde então, o crescimento da renda dos 40% mais pobres, comparada a média nacional, se tornou o indicador utilizado pelo Banco para medir a desigualdade (FUKUDA-PARR, 2019).

medida sobre a desigualdade da distribuição de renda e riqueza (FUKUDA-PARR, 2019). Ela não possibilita essa observação pois a desigualdade de renda entre os 1% ou 10% mais ricos e os 40% mais pobres pode continuar a crescer, apesar do crescimento da renda dos 10% mais pobres crescer acima da média nacional (FUKUDA-PARR, 2019).

Um dos princípios que guiou a formulação dos ODS foi a separação entre a parte política e a parte técnica (FUKUDA-PARR, 2019), enquanto as negociações relacionadas à formulação dos objetivos e metas eram responsabilidade das representações diplomáticas, a seleção e construção dos indicadores para as metas eram responsabilidade de um grupo técnico criado especialmente para isso, o Grupo Interagências Especializado nos Indicadores dos ODS (IAEG-SDG, na sigla em inglês). Apesar desse princípio, a separação estrita entre a política e a técnica geralmente não ocorre e, de fato, não ocorreu no caso dos ODS. Quando observamos a meta 10.1, percebe-se que ela predefiniu seu indicador, não abrindo margem para a seleção pelo grupo técnico de um indicador mais adequado que respondesse ao objetivo proposto no ODS 10 (FUKUDA-PARR, 2019).

Kamruzzaman (2016) analisa o ODS 1, especificamente a meta 1.1 - “até 2030, erradicar a pobreza extrema para todas as pessoas em todos os lugares, atualmente medida como pessoas vivendo com menos de US\$ 1,25 por dia” - e destaca que, para que a meta de erradicação da pobreza extrema se concretize, é importante um verdadeiro esforço político dos atores (*stakeholders*) envolvidos e uma abordagem que vá além dos modelos já existentes de combate à pobreza (como as monetaristas apresentadas nas quatro Décadas de Desenvolvimento 1960-2000, duas Décadas de Erradicação da Pobreza e nos ODM). Esse, segundo o autor, seria um fator sem o qual, tal meta continuará sendo apenas um discurso sem relevância prática.

Kamruzzaman (2016) destaca que não há consenso sobre o conceito de pobreza, havendo diferentes formas de caracterizá-la ou conceituá-la como em termos monetários, absolutos ou relativos; e em termos não monetários, como os das capacidades, exclusão social, pobreza crônica, fome e desastres, participação social, pobreza multidimensional e vergonha. No entanto, apesar destas diferentes formas, a abordagem monetária de medir a pobreza se sobressaiu com a argumentação de agregação e comparação dos pobres ao redor do mundo (World Bank, 2008 *apud* KAMRUZZAMAN, 2016) e vem sendo utilizada, na forma de linha de pobreza, desde os ODM - apesar da reclamação dos

países em desenvolvimento sobre uma medida de pobreza baseada em dólares dos EUA, a qual achavam mal definida -, estando presente também nos ODS.

A escolha de tal conceito e indicador monetário de definição da pobreza, que tem como referência o dólar dos Estados Unidos, para compor os ODS não se tratou de uma ação meramente técnica, mas sim profundamente política (KAMRUZZAMAN, 2016). Segundo o autor, a agenda de redução da pobreza foi ajustada ao paradigma dominante e convencional da área do desenvolvimento, dominada pelas antigas abordagens das Instituições Financeiras e dos maiores países doadores.

Vemos mais um caso nos ODS onde a meta definiu de antemão o indicador, demonstrando a indissociabilidade entre a política e a técnica, tal como apontado por Fukuda-Parr (2019), no caso da meta 10.1.

Kamruzzaman (2016) aponta ainda possíveis empecilhos ou entraves à consecução da meta 1.1. Segundo o autor, em primeiro lugar, o desafio colocado pela meta é bem diferente do que o da meta 1 do ODM 1, pois diferente do segundo, o primeiro declara a intenção de acabar com a extrema pobreza em todos os lugares, ou seja, ela deve acabar em todos os países. Apesar da meta 1 do ODM 1 ter sido atingida globalmente, a pobreza extrema não caiu pela metade na África Subsaariana, no Sudoeste asiático, nos países menos desenvolvidos, nos países sem mar, nas ilhas pequenas em desenvolvimento e nem no Caribe. Assim, o primeiro desafio será que os países localizados nestas regiões e principalmente os que não apresentaram um bom desempenho durante a vigência das décadas de desenvolvimento da ONU (1960-2000), nem durante os ODM, consigam atingir a meta; “terão que fazer mágica” segundo o autor.

Uma interessante contribuição é dada por Sachs et al. (2019) ao fazer referência à importância do enfrentamento à pobreza e da equidade como eixos centrais para transformação na perspectiva do Desenvolvimento Sustentável.

ODS 1: Pobreza e o Meio Ambiente

No que se refere ao meio ambiente, o ODS 1 contém duas metas que explicitamente relacionam a pobreza às questões ou elementos ambientais, apontando o meio ambiente como uma fonte importante de recursos naturais indispensáveis ao bem-estar e também como possível ameaça que impacta diretamente na situação de pobreza. As metas são:

1.4. até 2030, garantir que todos os homens e mulheres, particularmente os pobres e vulneráveis, tenham direitos iguais aos recursos econômicos, bem como acesso a serviços básicos, propriedade e controle sobre a terra e outras formas de propriedade, herança, recursos naturais, novas tecnologias apropriadas e serviços financeiros, incluindo microfinanças (ONU, 2015).

1.5. até 2030, construir a resiliência dos pobres e daqueles em situação de vulnerabilidade, e reduzir a exposição e vulnerabilidade destes a eventos extremos relacionados com o clima e outros choques e desastres econômicos, sociais e ambientais (ONU, 2015).

Entre outros, destacam-se estes indicadores das metas 1.4 e 1.5:

1.4.2 Proporção do total da população de adultos com direitos estáveis assegurados à terra, (a) com documentos legais reconhecidos, e (b) que percebam seus direitos à terra seguros; desagregado por sexo e tipo de estabilidade [da posse da terra] [*tradução livre do inglês*] (UN, 2018);

1.5.1 Número de mortes, pessoas desaparecidas e diretamente afetadas por desastres por 100.000 pessoas [*tradução livre do inglês*] (UN, 2018).

Schleicher et al. (2018) destacam que há diferentes formas de considerar qual é a relação ou papel do meio ambiente no bem-estar ou na pobreza dependendo dos valores, crenças e visões de mundo de cada pessoa ou grupo social. Diferentes abordagens/conceitos sobre o bem-estar e a pobreza (como Teoria das capacidades de Sen (1999); Teoria das capacidades de Nussbaum (2000); e Abordagem monetária de Ravallion, 1996 apud Schleicher et al. (2018)) ou sobre o meio ambiente (como a ética ambiental) também consideram o papel do meio ambiente na pobreza e no bem-estar de diferentes formas.

Entre diferentes formas de caracterização, estas abordagens podem considerar o meio ambiente como determinante - elemento instrumental e externo - do bem-estar e/ou da pobreza, ou como constituinte - elemento interno ou intrínseco - do bem-estar e/ou da pobreza. Ao considerar o meio ambiente como determinante externo, são destacadas suas características de fornecimento de recursos naturais e seu impacto ou influência positiva ou negativa no bem-estar (MA, 2005; TEEB, 2010 apud SCHLEICHER et al., 2018) ou na pobreza (SCHLEICHER et al.,

2018). Compreender o meio ambiente como um componente ou dimensão do bem-estar, por outro lado, destaca o tipo de ligação ou relação subjetiva que um indivíduo ou grupo tem com o meio ambiente, considerando-o como elemento cultural, social, de patrimônio histórico, entre outros, que contribui intrinsecamente para definição de qualidade de vida de um indivíduo ou grupo social; desta forma o meio ambiente seria intrínseco à definição ou conceituação de bem-estar (Dasgupta, 2001 *apud* SCHLEICHER et al., 2018) ou pobreza (SCHLEICHER et al., 2018).

Uma interpretação do meio ambiente enquanto componente da pobreza ou bem-estar pode ser encontrada no conceito de vulnerabilidade ambiental. Schleicher et al. (2018) chamam a atenção para influência dos desastres naturais na sensação de segurança ou insegurança de determinados grupos populacionais e como tais desastres influenciam em sua percepção sobre o bem-estar e a situação de pobreza, principalmente os grupos considerados como ambientalmente vulneráveis; fator que se mostra relevante na definição da dimensão ambiental da pobreza.

Caracterizações do meio ambiente apenas como um grande estoque de recursos, ou de uma forma instrumental, estão relacionadas às teorias antropocêntricas. Nestas abordagens, as mais “individualistas” tendem a compreender a relação entre os humanos e o meio ambiente ou outros seres vivos apenas com relação aos impactos que eles provocam na vida do indivíduo. No entanto, há abordagens antropocêntricas alternativas que reconhecem a importância das relações interpessoais e sociais para o bem-estar e algumas ampliaram esta compreensão para considerar a importância da relação interpessoal do indivíduo com o meio ambiente, reconhecendo também a inter-relação entre bem-estar e ecossistemas saudáveis (SCHLEICHER et al., 2018).

Na meta 1.4 e indicador 1.4.2, o meio ambiente se relaciona com a pobreza de forma determinante, externa, assim, há a compreensão de que o não acesso a recursos naturais, com principal ênfase a propriedade privada da terra, é um elemento que impacta negativamente a vida das pessoas podendo mantê-las em situação de pobreza. A meta 1.5 e indicador 1.5.1 revelam uma compreensão - ou abrem margem para tal - do meio ambiente enquanto componente intrínseco à situação de pobreza e ao bem-estar. Ao considerar a vulnerabilidade ambiental dos pobres e vulneráveis aos desastres ambientais, permite considerar a sensação de segurança ou insegurança com relação aos desastres e como

isso influencia na percepção/vivência da pobreza e do bem-estar por grupos vulneráveis. Desta forma, vulnerabilidade ambiental pode ser entendida como uma dimensão intrínseca da pobreza. A meta 1.5 considera igualmente, e de forma mais explícita, os impactos negativos dos desastres ambientais e sua potencialidade para levar pessoas a pobreza e/ou impedir que elas saiam de tal situação¹⁸ (ROY et al., 2018; WMO, 2017).

Considerar ambos os aspectos determinantes e intrínsecos do meio ambiente no bem-estar e na pobreza, possibilita uma compreensão melhor do que é a pobreza - de como as pessoas em situação de pobreza a definem - ou quais são os elementos que contribuem para levar ou fazer com que uma pessoa permaneça na pobreza. Para além dos fatores materiais, considerar os fatores psicológicos da pobreza pode aumentar significativamente a capacidade de formulação de políticas públicas mais efetivas, como já destacado por OCDE (sd).

CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ESTRUTURA DO ODS 1

A revisão bibliográfica realizada possibilitou a compreensão de que o ODS 1 se constitui em uma lista objetiva¹⁹ de elementos que têm

¹⁸ As mudanças climáticas e seus impactos e desastres naturais estão entre um dos principais fatores que levam famílias à pobreza ou impedem que elas saiam dela (WMO, 2017); pioram situações de pobreza; e aumentam a desigualdade de gênero, raça, idade, classe (ROY et al., 2018). Sem um tipo de desenvolvimento que promova a resiliência das populações pobres e/ou ambientalmente vulneráveis, há um sério risco de que pessoas permaneçam na pobreza e outras se tornem pobres; e de que o crescimento econômico ocorra de forma desassociada da erradicação ou diminuição da pobreza (WMO, 2017). O fato de que até 2030, pouco pode ser feito para reduzir o aquecimento global e seus impactos (aumento na frequência dos eventos como enchentes e secas) (ROY et al., 2018), aumenta ainda mais a importância da promoção da resiliência aos desastres ambientais das populações ambientalmente vulneráveis.

¹⁹ Entre os três principais campos teóricos do bem-estar humano - além do hedonismo e do campo da satisfação dos desejos - está o de lista objetiva. As teorias deste último campo se constituem em uma lista de elementos que em conjunto garantem ou promovem o bem-estar humano. Estas listas se pretendem universais, podendo ser aplicadas e promover bem-estar em qualquer contexto independente da opinião ou desejo das pessoas em relação aos elementos da lista; diferente do que ocorre nas teorias hedonistas e de satisfação dos desejos,

a pretensão de promover a superação da pobreza - ou melhoria no bem-estar - em qualquer contexto, quando supridos. Foi formulado com base nas diretrizes vindas da Gestão Baseada em Resultados - como a promoção de políticas, programas, e projetos monitoráveis e avaliáveis, construídos com base na hierarquia entre objetivos, metas e indicadores - (FUKUDA-PARR; HULME, 2009; HULME, 2007; 2009); vindas dos Direitos Humanos - dignidade humana, equidade e solidariedade - (FUKUDA-PARR; HULME, 2009; HULME, 2007; 2009); vindas dos enfoques centrados nas pessoas - teoria das capacidade-desenvolvimento humano, desenvolvimento social, desenvolvimento participativo - (FUKUDA-PARR; HULME, 2009) e do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 1987).

Os elementos da lista que definem a pobreza foram determinados por meio da integração ou junção dos enfoques e termos de pobreza monetária, vulnerabilidade e risco (vulnerabilidade ambiental), necessidades básicas e exclusão social (FUKUDA-PARR, 2019; KAMRUZZAMAN, 2016; KOEHLER, 2017; ONUBR, 2017; SCHLEICHER et al., 2017). O ODS 1 considera o meio ambiente enquanto elemento determinante e, também, possibilita sua compreensão enquanto elemento componente da pobreza e/ou do bem-estar e o destaca como um fator de risco potencial capaz de levar pessoas à pobreza e/ou impedir que saiam dela.

Finalmente, promove a narrativa de que a erradicação da pobreza e o bem-estar humano são finalidades últimas do desenvolvimento, que deve se dar de forma uniforme entre diferentes indivíduos de um país, independente de sexo, idade, raça, classe, localização geográfica, deficiência física ou outras características, pois reconhece as especificidades das situações de pobreza em cada grupo e contexto territorial.

AGRADECIMENTOS

Este capítulo é fruto do trabalho de conclusão de curso apresentado, por Djonathan Ribeiro, ao Bacharelado em Gestão de Políticas Públicas (EACH/USP). Desta forma, destacam-se os agradecimentos à

onde, respectivamente, quem determina os elementos do bem-estar é a compreensão do indivíduo sobre o que é prazeroso ou doloroso ou os elementos/bens que ele deseja para suprir sua satisfação (SCHLEICHER et al., 2018).

Prof.^a Dr.^a Marta Maria Assumpção Rodrigues (EACH/USP), que foi orientadora, e ao Prof. Dr. Pedro Roberto Jacobi (IEA/IEE-USP), que foi co-orientador.

REFERÊNCIAS

- COSTA, M. T. Encontro em Johannesburg decepcionou ativistas. *British Broadcasting Corporation (BBC) Brasil*. Publicado às 19h17 GMT. Dezembro. 2002. Disponível em: https://www.bbc.com/portuguese/ciencia/021211_clima2mtc.shtml Acesso em: 16 fev. 2019.
- COUTINHO, S. M. V. *Análise de um Processo de Criação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável no Município de Ribeirão Pires - SP*. Dissertação. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- CRENSHAW, K. Mapping the Margins: Intersectionality, Identity Politics, and Violence Color. *Stanford Law Review*, Stanford, v. 43, n. 6. Jul. 1991. p. 1241-1299.
- FUKUDA-PARR, S.; HULME, D. *International Norm Dynamics and 'the End of Poverty': Understanding the / millennium Development Goals (MDGs)*. Working Paper 96. Brooks World Poverty Institute. University of Manchester. United Kingdom, 2009. Disponível em: <http://hummedia.manchester.ac.uk/institutes/gdi/publications/workingpapers/bwpi/bwpi-wp-9609.pdf>
- FUKUDA-PARR, S. Keeping Out Extreme Inequality from the SDG Agenda - The Politics of Indicators. *Special Issue Article. Global Policy*. v.10. Suppl 1., 2019. University of Durham and John Wiley & Sons, Ltd. January. United Kingdom. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/1758-5899.12602>
- GRISA, C. *Políticas Pública para a Agricultura Familiar no Brasil: produção e institucionalização das ideias*. Tese de Doutorado. Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. RJ, 2012.
- HULME, D. *The Making of the Millennium Development Goals: human development meets results-based management in an imperfect world*.

Working Paper 16. Manchester: Brooks World Poverty Institute; University of Manchester. December, 2007. 28 p.

HULME, D. *The Millennium Development Goals (MDGs): A Short History of the World's Biggest Promise*. Working Paper 100. Manchester: Brooks World Poverty Institute; University of Manchester. September, 2009. 55 p.

IBANHES, L. C. A constitucionalização dos direitos sociais no Brasil: difusos e coletivos ou confusos e seletivos? *Boletim do Instituto de Saúde (BIS)*, São Paulo, v. 12, n.3, 2010.

ICSU - INTERNATIONAL COUNCIL FOR SCIENCE; INTERNATIONAL SOCIAL SCIENCE COUNCIL - ISSC. 2015. Review of the Sustainable Development Goals: The Science Perspective. Paris: International Council for Science (ICSU). Disponível em: <https://council.science/cms/2017/05/SDG-Report.pdf> Acesso em: 20 ago. 2019.

KAMRUZZAMAN, P. A Critical Note on Poverty Eradication Target of Sustainable Development Goals. *European Journal of Sustainable Development*, Rome, v5, n. 2, 2016. p. 87-110. ECSDEV. Disponível em: <http://ojs.ecsdev.org/index.php/ejsd/article/view/320/317>

KOEHLER, G. The 2030 Agenda and eradicating poverty: New horizons for global social policy? *Global Social Policy*. 00(0). *SAGE Journals*. United States, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316639257_The_2030_Agenda_and_eradicating_poverty_New_horizons_for_global_social_policy Acesso em: 20 ago. 2019.

LAGO, A. A. C. *Estocolmo, Rio, Joanesburgo O Brasil e as Três Conferências Ambientais das Nações Unidas*. Fundação Alexandre de Gusmão (Fu-nag). Ministérios das Relações Exteriores. Brasília. 2006. Disponível em: http://funag.gov.br/loja/download/903-Estocolmo_Rio_Joanes-burgo.pdf Acesso em: 20 ago. 2019.

OECD - ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. sd. *Keeping the multiple dimensions of poverty at the heart of development*. Element 1, Paper1. The OECD Post-2015 Reflection series. Paris, France. Disponível em: <https://www.oecd.org/dac-POST-2015%20multidimensional%20poverty.pdf> Acesso em: 20 ago. 2019.

ONUBR - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 1.2.3.5.9.14*. Documentos Temáticos. Junho, Brasília, 2017. Disponível em:

<https://www.undp.org/content/dam/brazil/docs/publicacoes/documentos-tematicos-ods-07-2017.pdf> Acesso em: 16 fev. 2018.

ONUBR - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. A ONU e o meio ambiente. Nações Unidas. 2018. Disponível em:

<https://nacoesunidas.org/acao/mePainelio-ambiente/> Acesso em: 16 fev. 2018.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano de Junho de 1972. Biblioteca Virtual de Direitos Humanos. Comissão de Direitos Humanos da USP. Universidade de São Paulo. São Paulo. sd. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Meio-Ambiente/declaracao-de-estocolmo-sobre-o-ambiente-humano.html> Acesso em: 16 fev. 2018.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. El futuro que queremos. Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible. Rio de Janeiro. Junio, 2012. Disponível em:

http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=S Acesso em: 16 fev. 2018.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. 2015. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Coordenadoria-Geral de Desenvolvimento Sustentável (CGDES). Ministério das Relações Exteriores do Brasil. Fevereiro, 2016.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Nosso Futuro Comum*. 1987. Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2 ed., Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/plugin-file.php/4245128/mod_resource/content/3/Nosso%20Futuro%20Comum.pdf Acesso em: 16 fev. 2018.

PLATAFORMA AGENDA 2030. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2019. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/sobre/>

ROY, J., P. et al. Sustainable Development, Poverty Eradication and Reducing Inequalities. In: *Global Warming of 1.5°C*. An IPCC Special MASSON-DELMOTTE, V. et al. (Eds.). Geneva, Switzerland, 2018. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/02/SR15_Chapter5_Low_Res.pdf

SACHS, J. D. From Millennium Development Goals to Sustainable Development Goals. Viewpoint. *The Lancet*, v. 379. June, 2012. United Kingdom. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=781&menu=1515>

SACHS, J. D. et al. Six transformations to achieve the sustainable development goals. *Nature Sustainability*, v. 2, n. 9, 2019. p. 805-814. Disponível em: <https://www.jeffsachs.org/journal-articles/https://www.jeffsachs.org/blog-page-url/new-post-title-3>

SCHLEICHER, J. et al. Poorer without It? The Neglected Role of the Natural Environment in Poverty and Wellbeing. *Sustainable Development*. 26, 2018. pp. 83-98. ERP Environment and John Wiley & Sons. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/sd.1692>

UN - UNITED NATIONS. *Agenda 21*. United Nations Conference on Environment & Development -Earth Summit. Rio de Janeiro. Brazil. 1992. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>

UN - UNITED NATIONS. Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development. World Summit on Sustainable Development. Johannesburg, South Africa. September. 2002. Disponível em: <http://www.un-documents.net/jburgpln.htm>

UN - UNITED NATIONS. *A life of dignity for all: accelerating progress towards the Millennium Development Goals and Advancing the United Nations development agenda beyond 2015*. Report of the Secretary-General. General Assembly. Sixty-eighth session. July. 2013. Disponível em: <http://www.un.org/millenniumgoals/pdf/A%20Life%20of%20Dignity%20for%20All.pdf>

UN - UNITED NATIONS. *Open Working Group proposal for Sustainable Development Goals*. Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals. United Nations, 2014. Disponível em:

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1579SDGs%20Proposal.pdf>

UN - UNITED NATIONS. *The Millennium Development Goals Report*. New York. 2015. Disponível em: [http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf)

UN - UNITED NATIONS. 2018. *Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development*. Inter-Agency and Expert Group on SDG (IAEG-SDGs). United Nations Statistics Division (UNSD). Department of Economic and Social Affairs (DESA). New York. Disponível em: https://unstats.un.org/sdgs/indicators/Global%20Indicator%20Framework%20after%202019%20refinement_Eng.pdf

VEIGA, J. E. *Para entender o Desenvolvimento Sustentável*. Editora 34. ed. 1°. São Paulo, 2015.

WMO - WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION. 2017. *White Paper on the Contribution of the Global Framework for Climate Services to Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development (Agenda 2030)*. Geneva, Switzerland. Disponível em: https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3586

11 Política Nacional de Resíduos Sólidos na transição rumo à Economia mais Circular

Flávio de Miranda Ribeiro

INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios atuais da humanidade é harmonizar a crescente demanda por produtos e serviços, e seus respectivos impactos ambientais de ciclo de vida, com a preservação do meio ambiente. Nesse contexto, uma das alternativas de enfrentamento que se apresenta é a transição para uma Economia Circular (EC).

A EC pode ser compreendida como um modelo de produção e consumo que busca a maximização, pelo maior tempo possível, do valor dos recursos extraídos do ambiente (EMF, 2015a). Para sua implementação, tem papel fundamental uma nova visão sobre os resíduos, desdobrada principalmente em “projetar a não geração” (*design out waste*); criar canais de retorno de produtos e materiais; e desenvolver novos modelos de negócios (CNI, 2018).

Porém, ainda que muitas empresas estejam adotando estratégias circulares, para que a EC se efetive de modo amplo é essencial que as políticas públicas exerçam seu papel de proporcionar escala à mudança (EMF, 2015b). Nesse sentido, são chave ações de governo para superar desafios e barreiras, criando condições para a transição (GRANZIERA; RIBEIRO, 2019), e diversos países e regiões têm adaptado ou criado novas regulações, principalmente como parte de suas políticas de resíduos

sólidos. Além disso, marco importante foi a publicação, pela Fundação Ellen MacArthur, de guia (EMF, 2015b) contendo metodologia para acelerar a transição por meio de políticas públicas.

O presente trabalho aplica as categorias de intervenção regulatória propostas nesse guia à Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e ao seu respectivo Decreto regulamentador (BRASIL, 2010a; b), com o objetivo de identificar a presença destas características como base para discutir o potencial da PNRS no fomento à EC no Brasil.

REFERENCIAL TEÓRICO

Economia Circular (EC)

Embora não haja definição formal para EC, esta pode ser conceituada como:

(...) uma economia que é restaurativa e regenerativa por princípio e tem como objetivo manter produtos, componentes e materiais em seu mais alto nível de utilidade e valor o tempo todo, fazendo distinção entre ciclos técnicos e biológicos (EMF, 2015a, p. 5).

Na prática, a EC se apresenta como alternativa ao “modelo linear”, tradicionalmente adotado e no qual os recursos naturais são extraídos, convertidos em produtos, os quais são utilizados e têm seus resíduos descartados, geralmente em aterros sanitários (EMF, 2015a).

Para tanto, a EC se baseia em três princípios: projetar a não-geração de resíduos e poluição; manter produtos e materiais em uso; e regenerar sistemas naturais (EMF, 2021). Na prática, a EC se apoia no entendimento dos fluxos materiais da sociedade como ciclos, separando-os entre “técnicos” e “biológicos”, como mostra a Figura 1, conhecida como “Diagrama Borboleta”.

A implementação da EC pelas empresas se traduz em geral na inovação em modelos de negócio, criando valor de forma diferenciada. Essa abordagem se baseia em três elementos: o desenho para a circularidade, repensando o projeto dos produtos; os ciclos reversos, onde se otimiza o retorno dos produtos e materiais; e a proposta de valor, quando se revisa o que e como é entregue ao cliente para criar valor (CNI, 2018).

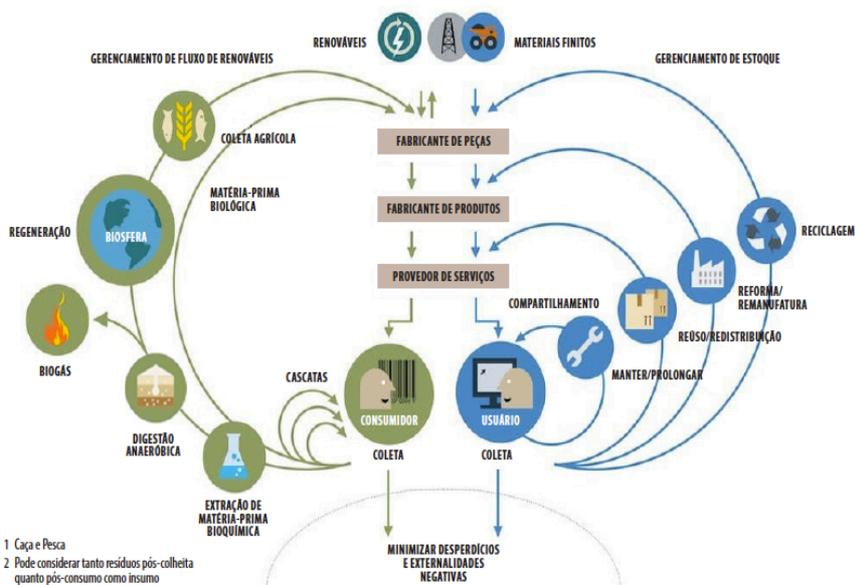


Figura 1- Diagrama Borboleta

Fonte: EMF (2015a)

Observando esses três elementos percebe-se que a implementação da EC possui forte correlação com a melhoria na gestão dos resíduos, respectivamente: repensando produtos para a não geração; melhorando os sistemas de coleta seletiva e logística reversa; e desenvolvendo negócios que promovam a redução no consumo e na geração, como estratégias de modularidade, reuso, remanufatura, dentre outras (RIBEIRO, 2020).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)

Instituída por meio da Lei 12.305, de 03 de agosto de 2010 (BRASIL, 2010a) e regulamentada pelo Decreto Federal 7.4040, de 23 de dezembro de 2010 (BRASIL, 2010b), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) se propõe a ser um amplo marco regulatório para o tema no país (MMA, 2019).

De modo geral, a PNRS define princípios, diretrizes e responsabilidades, além de novas atribuições e obrigações, aos diversos entes das

cadeias de produção e consumo. Dentre os principais elementos da PNRS, destacam-se (BRASIL, 2010a):

- Novas definições, em especial “resíduo” e “rejeito”;
- Estabelecimento da hierarquia de gestão (“os 3R”);
- Classificação dos resíduos, conforme origem e periculosidade;
- Determinação da elaboração de planos, seja pelo poder público, seja pelos geradores privados;
- Exigência de estruturação e implementação de sistemas de logística reversa, para amplo conjunto de produtos e embalagens;
- Priorização da participação de catadores de materiais recicláveis em sistemas de logística reversa e coleta seletiva;
- Definição de possibilidades de instrumentos econômicos;
- Definição de prazo para disposição final apenas dos rejeitos, dentre outros.

Desde sua promulgação, a PNRS tem sido gradualmente implementada, com cada determinação seguindo ritmo próprio e enfrentando desafios específicos. Embora com sucesso em várias frentes, como destacado pelo MMA (2019), a implementação de diversos pontos da PNRS tem ficado aquém dos resultados esperados (CETRULO et al., 2018), tais como a cobertura dos serviços públicos, as taxas de reciclagem e a redução no número de lixões no país.

O próprio Ministério do Meio Ambiente (MMA) destaca a criação do Programa Lixão Zero, que embora focado na eliminação dos locais de disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos (“lixões”), reúne diversas outras iniciativas. Para implementar o programa, o MMA publicou um documento de referência (MMA, 2019), no qual apresenta em detalhes o panorama da implementação da PNRS em todo o território nacional, incluindo diagnóstico da situação e plano de ação.

METODOLOGIA

Com vistas a compreender em que medida a PNRS possui elementos que possam colaborar com a transição para a EC, foi adotado

como referencial metodológico um conjunto de “categorias de intervenção regulatória” proposto no guia estratégico para formuladores de políticas públicas da Fundação Ellen MacArthur (EMF, 2015b). O escopo geral dessa metodologia e a descrição de cada um dos critérios são indicados na sequência:

Metodologia para aceleração da transição por meio das políticas públicas

A metodologia que visa apoiar governos na construção e implementação de políticas públicas para a EC contempla: i) explorar e priorizar oportunidades; ii) quantificar seus impactos; iii) identificar as barreiras; iv) mapear e priorizar intervenções; e v) envolver as partes interessadas para acelerar a transição (EMF, 2015b).

De modo sucinto, pode-se resumir a metodologia em três macro-etapas: i) alinhar o ponto de partida, as expectativas e o foco; ii) avaliar oportunidades setoriais; e iii) analisar as implicações na economia. Cada uma dessas macro-etapas é subdividida em passos específicos, como mostra a Figura 2.

Alinhar ponto de partida, expectativas e foco	Avaliar oportunidades setoriais	Analisar as implicações na economia
<ul style="list-style-type: none"> • Compreender o nível de circularidade existente e o contexto regulatório • Estabelecer o nível de expectativas • Selecionar os setores foco 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapear oportunidades de EC em cada setor foco • Priorizar e detalhar oportunidades • Quantificar impacto no setor • Identificar barreiras • Mapear opções regulatórias específicas por setor 	<ul style="list-style-type: none"> • Quantificar impacto geral na economia • Mapear opções regulatórias gerais na economia • Priorizar, consolidar e sequenciar opções regulatórias

Figura 2 - Metodologia para aceleração da transição

Fonte: adaptado de EMF (2015b)

No contexto amplo dessa proposta, o presente trabalho trata do primeiro passo, especificamente da etapa de “compreender o nível de circularidade existente e o contexto regulatório”. Essa etapa prevê a realização de duas atividades: i) avaliar o “nível de circularidade” do país,

por meio de indicadores de circularidade; e ii) avaliar o “panorama regulatório”, ao analisar os marcos legais existentes. É sobre esse segundo aspecto que a presente pesquisa se debruça, aplicando os critérios propostos à PNRS.

As categorias de intervenção regulatória

Conforme a metodologia proposta pela EMF (2015b), deve-se inicialmente avaliar a regulação existente – seja para complementá-la, seja para revisá-la. Para esta tarefa, propõe-se um conjunto de seis critérios, denominados “categorias de intervenção regulatória”, como segue:

- Educação, informação e conscientização: considera ações que aumentem o grau de informação e conscientização sobre a EC, por exemplo: regras exigindo das empresas o fornecimento de dados sobre produtos ao consumidor; integração da EC nos currículos escolares; campanhas de comunicação aos consumidores, etc;
- Plataformas colaborativas: inclui iniciativas que exijam, apoiem ou favoreçam parcerias entre governos e empresas, ou mesmo entre empresas, com vistas a superar os desafios da EC, por exemplo: criação de grupos ou fóruns participativos; estabelecimento de acordos voluntários; estímulo à colaboração e troca de informações; fomento a programas piloto; programas conjuntos de pesquisa e desenvolvimento, etc;
- Esquemas de suporte aos negócios: são medidas que favorecem o acesso ao conhecimento, tecnologias ou mesmo capital, visando reduzir as disparidades entre as empresas no mercado, como por exemplo: suporte financeiro a novos negócios, principalmente pequenas empresas; apoio técnico para adoção de melhores práticas; desenvolvimento de projetos piloto, etc;
- Compras e infraestrutura pública: reúne dois tipos de apoio da parte dos governos. No primeiro caso encontra-se o uso do seu poder de compra como forma de estímulo ao mercado para oferecimento de bens e serviços circulares, como por exemplo na definição de conteúdo mínimo reciclado em produtos. No segundo caso está a criação de infraestrutura que permita a atuação circular das empresas, como sistemas de coleta seletiva ou centrais de tratamento, dentre outras;

- Arcabouço regulatório: contempla a regulação de forma ampla, incluindo regras já desenhadas para circularidade, a convergência das regras existentes e a verificação de regulações contraproducentes. Exemplo seriam a exigência de garantias estendidas para produtos, a demanda pela criação de sistemas de logística reversa, etc; e
- Arcabouço fiscal: inclui medidas fiscais e tributárias, usando das regras de mercado para estímulo ou restrição a atividades, como por exemplo reduções tributárias sobre produtos circulares; troca de incidência tributária do trabalho para recursos, etc.

No presente trabalho essas seis categorias foram aplicadas ao texto da PNRS - especificamente a Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010a) e o Decreto 7.404/2010 (BRASIL, 2010b), com vistas a identificar os pontos onde há alguma previsão de intervenção regulatória sobre cada um dos critérios apresentados. Para apoiar o leitor, em cada caso é mencionado entre parênteses o respectivo artigo, parágrafo e/ou inciso da Lei ou do Decreto, mas sem apresentar a referência completa por questões de simplificação do texto.

Após a identificação da presença das categorias mencionadas na PNRS, foi realizada a análise e discussão dos resultados, por categoria, e foram tecidas conclusões de caráter transversal em relação ao objetivo de discutir o potencial da PNRS no fomento à EC no país.

PRESENÇA NA PNRS DAS CATEGORIAS DE INTERVENÇÃO REGULATÓRIA PARA A EC

Considerando-se a PNRS definida pela Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010a) e seu Decreto regulamentador (BRASIL, 2010b), segue a apresentação e discussão da aplicação das categorias de intervenção regulatória propostas sobre ambos os textos.

Educação, informação e conscientização

As questões atinentes à informação encontram-se presentes em vários pontos da PNRS, seja para fins de orientação dos atores da cadeia de produção e consumo; para conscientização ou educação ambiental

da população; ou mesmo como forma de assegurar a transparência e participação social.

Já nos princípios da PNRS, a Lei é clara ao prever o “*direito da sociedade à informação e ao controle social*” (Art. 60, inc. X), e de forma a assegurá-lo prevê diversos instrumentos de gestão da informação (Art. 8º), dentre os quais os Planos de Resíduos (inc. I) e os inventários e sistema declaratório (inc. II), além de criar o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos – SINIR (inc. XI) e mencionar o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA (inc. XII).

No caso dos Planos de Resíduos, a Lei define vários tipos de documento a serem desenvolvidos (Art. 14), tanto pelos entes públicos (União, Estados, Municípios ou conjunto de municípios (planos de gestão), como pelos geradores (planos de gerenciamento). A Lei determina ainda que seja “*assegurada ampla publicidade ao conteúdo (...), bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização*” (parágrafo único, Art. 14 da Lei). Da mesma forma, o Decreto estabelece que o MMA e demais órgãos competentes darão ampla publicidade à proposta preliminar e “*aos estudos que a fundamentaram, ao resultado das etapas de formulação e ao conteúdo dos planos*” e que “*assegurarão o controle social na sua formulação, implementação e operacionalização*” (Art. 45, §1º).

Em relação aos entes privados, a Lei determina que os responsáveis devem manter atualizadas e disponíveis aos órgãos competentes as informações sobre a implementação e a operacionalização dos planos de gerenciamento sob sua responsabilidade (Art. 23), para o que deve ser implementado sistema declaratório (reforçado no Art. 56 do Decreto). No caso específico daqueles que operam com resíduos perigosos, a Lei define ainda a obrigatoriedade de se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos (Art. 38) e elaborar plano específico (Art. 39), submetendo-os ao órgão competente e mantendo as informações atualizadas – o que é reforçado no Decreto (Art. 65 e 68).

O fornecimento e atualização de informações é exigência para os sistemas de logística reversa, e a Lei define que, exceto os consumidores, todos participantes destes deverão manter informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade (Art. 33, § 8). No mesmo sentido, o Decreto ainda define (Art. 77, §3º) a responsabilidades dos fornecedores em informar o consumidor sobre os sistemas de logística reversa e coleta seletiva, de forma a orientá-lo sobre sua participação. No caso da logística reversa o Decreto define que as propostas de

Acordo Setorial serão objeto de consulta pública (Art. 26), com o MMA assegurando a devida publicidade (Art. 27) e publicação no Diário Oficial da União (Art. 29), após aprovação e subscrição.

Para auxiliar na gestão das informações, a PNRS cria o Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), a ser organizado e mantido pela União, Estados, DF e Municípios (Art. 12 da Lei), e articulado com outros sistemas já existentes (como o SINISA e o SINIMA). Segundo o Decreto, o SINIR terá coordenação e articulação do MMA (Art. 71), e define quais informações devem ser fornecidas (Art. 72), com a devida publicidade resguardado o devido sigilo (Art. 76, §1º).

Já sobre a Educação Ambiental (EA), a PNRS é clara ao afirmar que esta se articula com a Política Nacional de Educação Ambiental (Art. 5º), assim como inclui a EA como um de seus instrumentos (Art. 8º, inc. VIII). Já o Decreto define que a EA na gestão dos resíduos tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos (Art. 77).

Para que esse objetivo possa ser efetivado, o Decreto apresenta diversas medidas a serem adotadas pelo Poder Público (Art. 77, §2º), incluindo ações e atividades de caráter pedagógico e educativo que dão a dimensão tanto da EA como da conscientização, tendo como público-alvo tanto a sociedade civil como gestores públicos, ou mesmo os componentes da cadeia de produção e consumo (inclusive consumidores).

Para os fins da EC, como parte do Art. 77 do Decreto vale ainda destacar a determinação de *“elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável”* (inc. VI), assim como *“divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos”* (inc. VIII). Também merece destaque o enfoque destas aos *“agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa”* (inc. III) e o apoio à pesquisa (inc. V).

Plataformas colaborativas

A colaboração é parte fundamental da PNRS, não apenas nos textos legais, mas em todo seu processo de implementação. Independente das determinações aqui tratadas, é fundamental reconhecer que em diversas situações a colaboração ocorre por meios que vão além dos

comitês e grupos de trabalho, tais como a realização de consultas e audiências públicas, negociação de acordos, discussões em eventos e fóruns, e outras formas de interação.

Assim como no caso da EA, a colaboração é considerada objetivo e instrumento da PNRS. A Lei traz como objetivo da PNRS (Art. 7º, inc. VIII) a *“articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos”*. Para sua efetivação, a Lei também define diversos instrumentos (Art. 8º), tais como os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde (inc. XIII) e os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos (inc. XIV). Mas também traz instrumentos pragmáticos, como os acordos setoriais (inc. XVI) e termos de compromisso (inc. XVIII), bem como *“o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados”* (inc. XIX). Para a EC, tem especial relevância a definição, como instrumento da PNRS, da *“cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos”* (inc. VI).

Nesse sentido, um importante instituto da PNRS é o conceito de *“responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”*, definida como:

(...) conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei” (Art. 3, inc. VII da Lei)

A partir dessa definição, a Lei estabelece diversas responsabilidades aos geradores e ao poder público (Art. 25 a 29), e afirma que a responsabilidade compartilhada deve *“ser implementada de forma individualizada e encadeada”* (Art. 30), abrangendo a totalidade dos atores, o que denota a necessidade de colaboração entre todos. Por sua vez, o Decreto reforça a responsabilidade dos *“fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza*

urbana e de manejo de resíduos sólidos” pelo ciclo de vida dos produtos (Art. 5º), destacando que mesmo os consumidores têm obrigações (Art. 6º), como acondicionar e disponibilizar adequadamente seus resíduos aos sistemas de coleta seletiva e LR, sempre que estabelecidos. Destaca ainda que “o Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos” (Art. 7).

No contexto da EC, cabe mencionar os objetivos da responsabilidade compartilhada referidos na Lei (Art. 30), dentre os quais se destacam alguns relacionados à aspectos de circularidade tais como: “promover o aproveitamento de resíduos sólidos”, “reduzir a geração de resíduos”, “incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade” e “estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis”.

Um aspecto onde a colaboração é determinante na PNRS é a implementação de sistemas de logística reversa (SLR). Nesse caso a Lei determina (Art. 33), para uma série de produtos e embalagens, que sejam estruturados e implementados SLRs pelos “fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos”, sendo que para tanto estes podem inclusive “atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores” (§3º, inc. III), o que amplia a relação de entes que devem colaborar.

As próprias formas de implementação da logística reversa, mencionadas na Lei (Art. 33) e no Decreto (Art. 15) como sendo os Acordos Setoriais (AS) e os Termos de Compromisso (TC), além do regulamento, são em si plataformas de colaboração – e talvez sejam um dos principais elementos inovadores da PNRS para transição à EC. Esta perspectiva fica clara no Decreto, seja na própria definição de que todos devem atuar em conjunto nos sistemas (Art. 18), mas principalmente no detalhamento de como devem ser propostos e negociados os AS (Art. 19 a 29). Destaca-se neste íterim a previsão de quem pode participar da elaboração dos AS (Art. 20, § 3º), como representantes do Poder Público, dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, dos catadores de materiais recicláveis, das indústrias e entidades de resíduos sólidos, assim como das entidades de representação dos consumidores, entre outros. Na prática, conforme destacado por Pereira et al. (2020), o que se tem percebido é que tanto nos AS como nos TC (inclusive em âmbito estadual) as negociações dos SLR têm atuado como efetivas plataformas de colaboração.

Outro ponto bastante relevante na PNRS para a EC é a cooperação entre os entes públicos, e que tem como plataforma colaborativa os planos de resíduos sólidos. Neste caso são antevistas várias possibilidades de colaboração, a começar pelo processo participativo de construção dos planos sob responsabilidade do Poder Público, independente do ente federativo em questão. Conforme já apresentado, a Lei é clara ao assegurar o “*controle social em sua formulação, implementação e operacionalização*” (Art. 14, parágrafo único), o que é reforçado em diversos pontos dos artigos que detalham como estes devem ser compostos e elaborados (Art. 15 a 19 da Lei, e Art. 46 a 52 do Decreto). Há, inclusive, um esforço da PNRS em estimular a reunião de esforços de municípios por meio de consórcios, o que traz formas diferenciadas de colaboração, para as quais se prevê prioridade na obtenção de benefícios federais (Art. 45 da Lei).

A PNRS também cria algumas plataformas específicas de colaboração entre os órgãos do governo federal, na forma de Comitês. Especificamente no Decreto, dois desses são definidos: o Comitê Interministerial da PNRS (Art. 3 e 4), e o Comitê Orientador para Implantação de Sistemas de Logística Reversa (Art. 33) – este podendo convidar representantes de outros atores sociais. Vale destacar que a previsão do Comitê Interministerial foi retirada da PNRS em 2019, por meio do Decreto Federal n. 10.179/2019, que revogou os respectivos artigos do Decreto.

Por fim, a PNRS estabelece o SINIR como plataforma informatizada para suporte à colaboração. Além de reunir os atores da cadeia de resíduos (e suas informações), o SINIR deve se articular com outros sistemas e órgãos públicos (Art. 73 do Decreto). Há inclusive no Decreto (Art. 74) a previsão de apoio pelo MMA aos Estados, DF, municípios, e respectivos órgãos para a organização das informações, desenvolvimento dos instrumentos e financiamento das ações voltadas à implantação e manutenção do SINIR.

Esquemas de suporte aos negócios

De todos os aspectos avaliados, talvez os esquemas de suporte aos negócios sejam o que menos amparo encontra na PNRS. À exceção da previsão de incentivos econômicos (discutidos mais adiante em “arcação fiscal”) e da gestão de informação (já abordada), a PNRS traz

poucas formas de suporte aos negócios, sendo esta uma das grandes lacunas à sua arquitetura regulatória para a EC.

Nesse contexto, uma das poucas formas de suporte aos negócios prevista na PNRS se refere ao apoio à capacitação, prevista na Lei como um dos objetivos da PNRS na forma da “*capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos*” (Art. 7º, inc. IX), e já discutido anteriormente no item de educação ambiental.

Adicionalmente, observando a previsão de instrumentos (Art. 8º da Lei), outras iniciativas que poderiam ensejar suporte aos negócios são previstas, tais como “*a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos*”, e a “*articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos*”. Mas, novamente, essas não são discricionarizadas, logo fica a dúvida de como e se essa cooperação ou articulação ocorre na prática.

Outro aspecto que pode ser mencionado, embora não seja exatamente um “suporte” aos negócios, é o reconhecimento da necessidade de se resguardar a viabilidade técnica e econômica dos SLR. Neste ponto, o Decreto afirma que no caso de se estender as exigências a outros produtos, se “*deverá considerar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, a ser aferida pelo Comitê Orientador*” (Art. 17, parágrafo único). Além disso, no caso de regulamentação por Decreto “*o Comitê Orientador deverá avaliar a viabilidade técnica e econômica da logística reversa*” (Art. 30 do Decreto).

Há na PNRS breves menções a dois tipos de negócios que devem ser tratados de forma diferenciada. No primeiro, o Decreto traz simplificações e dispensas de planos de gerenciamento para as pequenas e médias empresas (Art. 60 a 63), reduzindo a carga burocrática sobre estas. No segundo, outro tipo de negócio é suportado pela PNRS - as cooperativas e outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, com diversas menções na Lei. Alguns exemplos são: “*incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação*” como instrumento (Art. 8º, inc. V); priorização de participação nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa (Art. 40); inclusão de programas e ações específicas nos planos municipais (Art. 41) e, quando couber, nos planos de gerenciamento (Art. 42 e 58); criação, pela União, de programas para melhoria das condições de trabalho e

renda (Art. 43); além de aspectos a observar em políticas específicas (Art. 44), como a possibilidade de dispensa de licitação, estímulo à capacitação, dentre outras.

Compras e infraestrutura públicas

Embora a EMF (2015b) coloque esses dois temas em um mesmo item, entendemos que são dois aspectos bastante distintos. A seguir cada um é tratado em separado.

No que se refere ao uso do poder de compra do Poder Público para incentivar práticas ambientalmente adequadas, a Lei inclui como objetivo da PNRS a “*prioridade, nas aquisições e contratações governamentais para: a) produtos reciclados e recicláveis; b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis*” (Art. 7º, inc. XI). Dessa forma, entende-se que a PNRS abre promissora perspectiva para criação de demanda de produtos mais circulares, um dos fatores recorrentemente citado pela EMF (2015a, b; 2021) como fundamental para acelerar a transição à EC. Porém, a redação dada é limitante, pois cita especificamente a reciclagem sem priorizar outras formas de circularidade – como redução, reuso e outras.

Além disso, embora apareça como objetivo, as compras públicas sustentáveis não aparecem em nenhum outro ponto da PNRS, o que dificulta a adoção na prática pelos órgãos públicos. Ainda que em alguns destes já existam iniciativas deste tipo, percebe-se a necessidade de definição de critérios comuns para que o tema de resíduos sólidos, e mais ainda da EC, possa ser incorporado a ponto de fazer deste um instrumento para transição.

Já no que se refere à infraestrutura pública, a PNRS define claras responsabilidades para os municípios, enquanto titulares dos serviços públicos no âmbito da responsabilidade compartilhada. Neste sentido, a Lei determina (Art. 36) que cabe aos municípios, dentre outras obrigações: “*adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços*”, “*estabelecer sistema de coleta seletiva*”, “*articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos*” e “*implantar sistema de compostagem*”.

Essas obrigações devem, quando cabível, observar o disposto nos próprios planos municipais (Art. 36 da Lei), que possuem diversos itens de conteúdo mínimo obrigatório (Art. 51 do Decreto) referentes à infraestrutura. Neste sentido, e pensando na transição para uma EC, é

essencial que haja boa infraestrutura para retorno dos resíduos, fechando os “ciclos reversos”. Para tanto, é de se reconhecer a demanda da PNRS por elementos que assegurem que tanto aqueles sistemas públicos (coleta seletiva) como privados (logística reversa), sejam devidamente estruturados – exigindo por exemplo a inclusão nos Planos Municipais de “*procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos*” (Art. 51, inc. V do Decreto) e a “*descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa*” (Art. 51, inc. XII do Decreto).

Arcabouço regulatório

Dentre os aspectos destacados pela EMF (2015b) para fomentar a transição à uma EC por meio de políticas públicas, sem dúvida a criação de um arcabouço regulatório é aquele no qual a PNRS melhor se apresenta – exatamente por ser um marco regulatório amplo para o tema dos resíduos sólidos no país (MMA, 2019).

Essa percepção é representada em diversos pontos, inclusive evidenciando a correlação desta com outras políticas ambientais vigentes, como a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Educação Ambiental e a Política Federal de Saneamento Básico, citadas nominalmente no Art. 5º da Lei. Um desdobramento disso é a necessidade de relacionar os planos de resíduos com os planos de saneamento, conforme definido no Decreto (Art. 53 e 54).

Da mesma forma, a PNRS traz em seu corpo diversos aspectos de grande relevância para a EC, a começar pelos seus princípios (Art. 6º da Lei), dentre os quais se pode destacar os princípios: da prevenção, da visão sistêmica, da ecoeficiência, e do “*reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social*”. Da mesma forma, os fundamentos da EC estão presentes nos objetivos da PNRS (Art. 7º da Lei), tais como: a “*não geração, redução, reutilização, reciclagem*”, o “*estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo*”, a “*adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas*”, o “*incentivo à indústria da reciclagem*”, o “*estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto*”, entre outros.

Outra inovação da Lei é a menção, pela primeira vez no Direito Ambiental brasileiro, da hierarquia de gestão dos resíduos, estabelecendo que “*Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem,*

tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos" (Art. 9º da Lei, reiterado pelo Art. 35 do Decreto).

De forma mais pragmática, a PNRS traz importantes instrumentos previstos para fomento à EC, tais como *"a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas"* (Art. 8º, inc. III da Lei). Vejamos em separado cada um destes.

Em relação à coleta seletiva, já prevista na lei de saneamento (Lei 11.445/2007), a PNRS reforça a responsabilidade do titular do serviço público. Mas neste caso se vai além, por exemplo ao determinar no Decreto (Art. 9º) que na coleta seletiva deve haver a segregação prévia em no mínimo duas frações – secos e úmidos, divisão a ser progressivamente estendida à separação dos secos em parcelas específicas (§2º), cabendo aos geradores a separação e disponibilização adequadas (§3º). Além disso, o Decreto determina ainda que a *"coleta seletiva poderá ser implementada sem prejuízo da implantação de sistemas de logística reversa"* (Art. 12).

É justamente nas determinações relativas à logística reversa que talvez a PNRS se apresente melhor como um arcabouço regulatório de apoio à transição para a EC. Como comentado anteriormente, a Lei determina que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de diversos produtos estruturem e implementem SLRs (Art. 33), trazendo importante inovação para assegurar os *"ciclos reversos"*, um dos três elementos definidos pela CNI (2018) para implementação da EC. O Decreto também prevê (Art. 16) que os SLR deverão observar exigências específicas previstas em leis, regulamentos e normas já existentes, além dos AS e TC. Com essa determinação, a PNRS assegura novamente seu papel de articulação com outras regulações, inclusive as relativas aos SLR já em operação quando de sua promulgação.

Por fim, sobre *"outras ferramentas"* a PNRS traz dois importantes pontos referentes à melhoria ambiental de produtos e embalagens. A Lei estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade para que os produtos *"sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada"* (Art. 31). Na mesma linha, a Lei define (Art. 32) que *"as embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem"*, cabendo ainda assegurar que sejam *"restritas em volume e peso (...)"* e *"projetadas de forma a serem reutilizadas (...)"* ou ainda *"recicladas, se a reutilização não for possível"*.

Esses aspectos representam o princípio da EC de projetar a não geração, e impactam diretamente no “desenho para a circularidade”, outro dos elementos destacados pela CNI (2018). Embora estas determinações ainda não estejam sendo cobradas pelas autoridades, e tampouco possuam na legislação a discricionariedade necessária para isso, já constituem importante marco do potencial da PNRS em colaborar à transição para a EC.

Ainda sobre esses aspectos, é importante destacar que a Lei determina que o atendimento a esse último requisito (Art. 32) é de responsabilidade tanto de quem “*manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens*”, como de quem “*coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados*” (Art. 32, § 3º, inc. I e II). Essa determinação reforça o princípio da responsabilidade compartilhada, favorecendo que a PNRS atue como um marco regulatório inovador e capaz de mobilizar a cooperação dos diversos atores sociais necessários à transição para a EC.

Essa preocupação com a redução da geração dos resíduos também se mostra presente em outros pontos da PNRS. Um exemplo é a definição na Lei de que os geradores de resíduos perigosos (Art. 38) “*são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento*” (Art. 39), devendo “*adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade (...)*” (Art. 39, inc. III). De forma mais ampla, o Decreto estabelece que os geradores devem “*adotar medidas que promovam a redução da geração dos resíduos*” (Art. 38).

Por fim, uma última determinação nesse sentido advinda do Decreto diz respeito a assegurar “*a utilização dos subprodutos e resíduos de valor econômico não descartados, de origem animal ou vegetal*” (Art. 57) como insumo de cadeias produtivas. Essa determinação tem importantes reflexos na EC, quando observamos a disparidade na prática entre as medidas de reaproveitamento dos resíduos dos ciclos técnico e biológico do Diagrama Borboleta.

Arcabouço fiscal

Muito embora a EMF (2015b) denomine este último aspecto como “fiscal”, para os fins deste trabalho iremos discutir o potencial da PNRS em atuar no arcabouço tanto fiscal como tributário.

De forma geral, a Lei define que são instrumentos da PNRS “*os incentivos fiscais, financeiros e creditícios*” (Art. 8, inc. IX), bem como que

o “*poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento*”, focadas em diversas possibilidades dentre as quais se destacam: a “*prevenção e redução da geração de resíduos*”, o “*desenvolvimento de produtos com menores impactos(..) em seu ciclo de vida*”, a “*implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas*” a “*estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa*”, o “*desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas*” e o “*desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos*” (Art. 42).

De forma a regulamentar como estas possibilidades poderão ser efetivadas, o Decreto estabelece que estas iniciativas “*serão fomentadas por meio das seguintes medidas indutoras*”, dentre as quais se encontram os “*incentivos fiscais, financeiros e creditícios*”, as “*subvenções econômicas*”, e o “*pagamento por serviços ambientais*” (Art. 80).

Vale notar que muitas das possibilidades acima correspondem a formas de fomento à EC já discutidas, como no caso das compras públicas, e que o Decreto ainda propõe (Art.80, parágrafo único) que outras medidas indutoras podem ser estabelecidas, como incentivos creditícios de diversas naturezas e formas.

Em relação a esse último ponto, a Lei estabelece (Art. 43) que as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso ao Sistema Financeiro Nacional, bem como que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios para situações como “*indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos*” e a “*projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos*” (Art. 44).

Da mesma forma, o Decreto ainda define que “*as instituições financeiras federais poderão também criar linhas especiais de financiamento*”, apontando como objeto as “*cooperativas ou outras formas de associação de catadores*”, as “*atividades destinadas à reciclagem e ao reaproveitamento de resíduos*”, dentre outras (Art. 81).

Cabe destacar que essas determinações evidenciam a aderência da PNRS ao aspecto de arcabouço fiscal, aqui analisado, assim como em muitos casos cumprem a função de “*suporte aos negócios*”, discutida anteriormente. Assim, ainda que a PNRS não detalhe ou especifique de forma mais operacional estes instrumentos, é evidente que traz importantes marcos sobre o arcabouço fiscal (e tributário e creditício) para apoiar uma transição rumo à EC.

Uma última consideração nesse aspecto diz respeito aos incentivos ao cidadão, na qualidade de consumidor dos produtos que se tornarão resíduos após o consumo. Nesse sentido, a Lei define que *“o poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva”* (Art. 35), o que pode colaborar ao maior engajamento destes aos sistemas de retorno dos resíduos após o consumo, fundamental para muitas ações de EC.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De forma geral a aplicação do critério proposto pela EMF (2015b) evidencia a presença, em diversos pontos da Lei e do Decreto, das categorias de intervenção regulatória. Essa presença permite inferir que a PNRS possui alto potencial de apoiar a transição para uma EC, embora atualmente nem sempre esse potencial se traduza em resultados concretos.

No que se refere à **“educação, informação e conscientização”**, essas questões são consideradas princípios da Lei, evidência do reconhecimento de sua importância. Dentre essas, a gestão das informações tem papel central e está presente em diversos pontos e instrumentos - com obrigações claras e aplicáveis relativas ao fornecimento de dados, publicidade das informações e oportunidades de controle social. Essa menção de forma discricionária permite supor que estes aspectos tenham grande chance de prosperar, e por mais que ainda haja necessidade de se obter e disponibilizar mais e melhores informações muito já se avançou nesse sentido, fato que pode ser percebido mediante consulta ao SINIR (MMA, 2021).

Entretanto, se as informações têm sido gradualmente geradas e disponibilizadas, ainda há uma enorme lacuna nos demais aspectos da categoria, não obstante a previsão legal. Para os fins de transição para a EC seria de grande valor maior esforço e melhores resultados em relação à conscientização e educação ambiental, principalmente dos consumidores/geradores, não apenas para evoluir o tema em nossa sociedade, mas também para assegurar a adesão às iniciativas fundamentais à EC, tais como a participação de todos nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa.

Já em relação às **“plataformas colaborativas”**, é de se reconhecer que uma das grandes qualidades da PNRS é a previsão da articulação

entre os diferentes atores. Seja no conceito da “responsabilidade compartilhada”, na perspectiva de construção coletiva e negociação de AS e TC, ou mesmo nas oportunidades de controle social dos planos de resíduos, a PNRS tem a colaboração como forma central de construção de soluções.

Assim como no caso da gestão da informação, a colaboração tem se traduzido em práticas efetivas. Embora essas também pudessem ser mais numerosas, já se percebem resultados como a formação de consórcios de municípios e as propostas de SLRs coletivos, dentre outras práticas fundamentais para a EC. Nesses casos, muitas vezes são inclusive criadas “plataformas” de fato, para que a colaboração ocorra de forma organizada, como no caso da negociação de AS e TC, na elaboração dos Planos, ou mesmo ao constituir Comitês compostos pelas diversas áreas de governo.

Porém, se a PNRS traz promissoras previsões nestes dois primeiros pontos, no âmbito dos “**esquemas de suporte aos negócios**” para transição à EC, esta ainda deixa a desejar. À parte das previsões de incentivos fiscais e tributários, são poucas as formas práticas sugeridas pela PNRS para favorecer os negócios da EC. Ainda que seja prevista a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado, não parece que a PNRS tenha se preocupado a fundo com criar formas de apoio às empresas. Conforme a implementação da PNRS prosperar, e até para que isso ocorra, será necessário desenvolver negócios diferenciados para atender às necessidades da EC, seja na cadeia da recuperação dos resíduos, seja na oferta de soluções preventivas – o que talvez não ocorra espontaneamente, demandando incentivos. Neste sentido, a Lei e o Decreto perderam a oportunidade de criar arcabouço regulatório específico, e poderiam ter sido mais enfáticos em criar possibilidades de fomento, a serem detalhadas em instrumentos de menor hierarquia legal, a exemplo da arquitetura regulatória criada para a logística reversa.

Exceção a esta situação são as cooperativas de catadores, que possuem claro incentivo e esquemas de suporte previstos em diversos pontos da PNRS. Essa escolha do legislador em privilegiar essa forma de organização tem, sem dúvida, nobre motivação e mérito. Porém, sem prejuízo a esta, outros tipos de negócios (como pequenas empresas da cadeia de recuperação) poderiam ter também reconhecimento e apoio, o que certamente favoreceria a transição para a EC, com benefícios colaterais na geração de emprego, renda e arrecadação.

Já em relação às “**compras e infraestrutura públicas**”, a PNRS traz relevantes contribuições nos dois aspectos. Em relação às compras, a Lei possui como objetivo a priorização pelo governo de aquisições e contratações com critérios sustentáveis, com destaque a “*produtos reciclados e recicláveis*”. Embora esta previsão seja louvável e, como dito, abra ampla gama de possibilidades, em nenhum outro ponto da Lei ou do Decreto o tema é desdobrado em detalhes mais operacionais, o que pode dificultar sua adoção de forma ampla. Da mesma forma, ao especificar no texto legal a reciclagem como atributo, deixa-se de lado diversas alternativas mais interessantes e prioritárias, como redução, reuso, remanufatura ou outras estratégias da EC.

Já em relação à infraestrutura, a PNRS tem importantes determinações para criação e melhoria dos sistemas de gerenciamento fundamentais à EC – em específico a coleta seletiva e a compostagem, pelos municípios; os SLR, pelo lado privado. Destaca-se que a PNRS não é prescritiva em relação ao que, como ou quanto deve ser feito em cada caso, delegando esta definição, de forma bastante progressista, aos respectivos Planos Municipais de Resíduos (na coleta seletiva e compostagem), e nos AS e TC (nos SLR).

É, porém, em relação ao seu potencial de ser um “**arcabouço regulatório**” que a PNRS apresenta sua maior contribuição. Assim como a PNRS tem o propósito de ser um marco regulatório amplo para os resíduos, podemos afirmar que em certa medida também cumpre esse papel em relação à EC – embora, como discutido aqui, ainda faltem alguns aspectos para essa missão ser completa.

Nesse sentido, grande contribuição da PNRS à EC é a definição de prioridades na gestão dos resíduos – tanto na enumeração de seus objetivos como na determinação da hierarquia dos “3R”, inovação tardia em nosso Direito Ambiental. Embora limite a menção a poucas alternativas (apenas redução, reutilização e reciclagem), esta determinação já se constitui em um importante avanço, que com eventuais detalhamentos futuros permitiria maior diversidade de opções.

Para os fins de atuar como marco regulatório da EC, talvez a maior contribuição prática da PNRS seja a exigência dos SLR. Novamente, a definição dos detalhes operacionais é delegada a processos de negociação, ainda que se mantenha neste caso a possibilidade de regulação. Na prática verifica-se que este é um dos aspectos nos quais tem havido maior avanço no país, e ainda que este possa não satisfazer todas

as expectativas é de se reconhecer que têm grande potencial de favorecer o retorno de produtos e/ou materiais.

A PNRS não restringe seu potencial de contribuição à EC nos “ciclos reversos”, logo deve-se reconhecer também a previsão de melhorias de projeto em produtos e embalagens. Ainda que apenas mencionados na Lei, e sem visível desdobramento prático até o momento, a previsão legal de requisitos deste tipo abre uma perspectiva pioneira para ações de redução de geração, dentro do aspecto de “projeto para a circularidade”.

Por fim, em relação ao potencial da PNRS para colaborar a um “arcabouço fiscal” para transição rumo à EC, podemos dizer que esta é bastante ousada ao apontar possibilidades de instrumentos e medidas indutoras. Porém, este foi um dos aspectos nos quais a PNRS se mostra mais tímida em relação a determinar como estes devem ser implementados – e talvez por isso até agora este aspecto tenha sido tão pouco desenvolvido na prática. Para favorecer a EC será necessário legislar sobre esse aspecto, tal como alguns países têm feito, por exemplo, ao reduzir tributos nas cadeias de recuperação, seja aquelas de caráter mais industrial (com a reciclagem), seja aos pequenos negócios (como brechós e outras formas de comércio de usados).

CONCLUSÕES

Como conclusão geral do presente trabalho, podemos afirmar que a aplicação das categorias de intervenção regulatória propostas pela EMF evidencia que a PNRS apresenta enorme potencial de favorecer a transição para uma EC.

Observando como a PNRS se comporta perante cada uma dessas categorias, se pode destacar seu potencial em atuar como amplo arcabouço regulatório, não apenas para ordenar o gerenciamento de resíduos sólidos no país, mas também para apoiar a transição para a EC. Verifica-se relevante contribuição no sentido de induzir os atores a produzir e divulgar mais e melhores informações, embora ainda falte maior esforço nas ações de conscientização e educação ambiental. O mesmo pode ser dito em relação às compras e infraestrutura públicas. Outra categoria destacada é a criação de plataformas de colaboração, principalmente ao delegar muitas decisões a processos de construção coletiva e negociação – como nos planos de resíduos, AS e TC por exemplo.

Não obstante essas previsões, a transição à EC parece encontrar limitação na PNRS em sua restrita previsão de esquemas de suporte aos negócios. Para que muitas iniciativas essenciais à EC prosperem será necessário desenvolver formas de apoio às empresas, inclusive medidas de caráter fiscal e tributário, para as quais ainda falta detalhamento mais operacional.

O que se percebe é que ao se posicionar como marco regulatório amplo, naturalmente a PNRS delega muitos detalhes operacionais a outros instrumentos que deem discricionariedade às suas determinações. Especificamente no caso de planos e na implementação dos SLR, há ainda a previsão, bastante progressista, de que estas definições ocorram por meio de processos de construção coletiva e negociação.

Dessa forma, entende-se que o sucesso em converter o potencial da PNRS para fomentar a transição à EC em ações efetivas será determinado por como e quanto cada um destes temas será desenvolvido. Na prática, esse resultado dependerá, por um lado, da capacidade dos governos em desenvolver os necessários detalhamentos regulatórios, respeitando e conduzindo adequadamente os processos participativos, o diálogo e a negociação; e por outro, dependeremos da maturidade e capacidade (técnica e financeira) de cada um dos atores sociais em participar deste processo e assumir suas respectivas parcelas na responsabilidade compartilhada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (...). *Diário Oficial* [da] República Federativa do Brasil. Poder Exec., Brasília, 03 ago. 2010. 2010a.

BRASIL. Decreto 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Regulamenta a Lei 12.305 (...). *Diário Oficial* [da] República Federativa do Brasil. Poder Exec., Brasília, 24 dez. 2010. 2010b.

CETRULO, T.B. et al. Effectiveness of solid waste policies in developing countries: A case study in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 205. p. 179-187. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.094>.

CNI - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. *Economia Circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira*. Brasília:

2018. Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/4/economia-circular-oportunidades-e-desafios-para-industria-brasileira/#circular-economy-opportunities-and-challenges-for-the-brazilian-industry>. Acesso em: 1 jul. 2019.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Rumo à Economia Circular*. Rio de Janeiro: EMF, 2015a. Disponível em: https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Rumo-a-a-CC%80-economia-circular_Updated_08-12-15.pdf. Acesso em: 1 mar. 2020.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *Delivering the circular economy: a toolkit for policymakers*. Isle of Wright: EMF, 2015b. Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/delivering-the-circular-economy-a-toolkit-for-policymakers>. Acesso em: 1 fev. 2021.

EMF - ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. *What is the Circular Economy?* Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/what-is-the-circular-economy>. Acesso em: 1 fev. 2021.

GRANZIERA, B.; RIBEIRO, F.M. *Fostering the transition to a Circular Economy in developing countries: a screening over the potentials of the Brazilian National Waste Policy*. World Resource Forum - 2019. Geneve: WRF, 2019.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana: Programa Nacional Lixão Zero*. Brasília: MMA, 2019. Disponível em <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana/lixao-zero/Programa-Lixao-Zero.pdf/@download/file/Programa-Lixao-Zero.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2021.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Plano Nacional de Resíduos Sólidos - Versão para Consulta Pública*. Brasília: MMA, 2020. Disponível em <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%3ADduos-S%3AB3lidos-Consulta-P%3ABAblica.pdf>. Acesso em: 1 fev. 2021.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. *Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR*. Página Internet Institucional. Disponível em: <https://sinir.gov.br/> Acesso em: 1 mar. 2021.

PEREIRA, A.N.; RIBEIRO, F.M.; JEFFREY, R.; DORON, A. Waste policy reforms in developing countries: A comparative study of India and Brazil. *Waste Management & Research*, v. 38, p. 987-994, 2020. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242X20938435>.

RIBEIRO, F.M. Economia Circular: Uma visão de futuro para a gestão dos resíduos sólidos no estado de São Paulo. In: SIMAS, A.F.L. et al. (Org.). *Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo*. São Paulo: SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020. p. 32-41.

12

Sustentabilidade em contextos empresariais: qualidade de vida, engajamento e práticas saudáveis em ambientes de trabalho

Rosicler Dennanni Rodriguez
Leandro Luiz Giatti

INTRODUÇÃO

A saúde, o bem-estar e a segurança dos trabalhadores são aspectos primordiais e componentes estratégicos para a produtividade, para a competitividade e para a sustentabilidade das organizações. O ambiente de trabalho é um espaço com altos desafios de engajamento e de sustentabilidade, além de ser um local importante para promover a saúde e a qualidade de vida das pessoas. Dessa forma, o protagonismo e o envolvimento dos trabalhadores são fundamentais na sua promoção e obtenção.

Empresas que almejam negócios sustentáveis precisam compreender a saúde de seus empregados como investimento, jamais como gasto; conduzir a gestão de seus recursos humanos fomentando o engajamento e promovendo ações e programas que visem a estimular seus empregados a entenderem a importância do cuidado individual e coletivo. Quando as políticas e os ambientes social e cultural dão suporte às iniciativas de saúde, de segurança e de bem-estar; quando há o comprometimento com os processos e a responsabilidade com os resultados

planejados; e, principalmente, quando proporcionam o protagonismo e o engajamento dos trabalhadores, as empresas terão muito mais oportunidades de obter sucesso em suas metas e em seus objetivos de saúde e de bem-estar de seus empregados e, como consequência, sucesso em seu negócio (COHEN, 2014; FIESP, 2016).

O objetivo deste capítulo é discutir a importância do protagonismo e do engajamento dos trabalhadores em seu bem-estar, na promoção da saúde e na qualidade de vida dentro das organizações, pois uma empresa que visa à sustentabilidade, em todos seus aspectos, necessita considerar e envolver seus colaboradores em todos os seus processos e em todos os níveis hierárquicos. Buscou-se identificar fatores que contribuem para a participação e para o engajamento dos trabalhadores na definição de políticas e programas de saúde e de qualidade de vida nas organizações e como esse processo pode favorecer o cumprimento de premissas das *Cinco Chaves para Ambientes Saudáveis* (OMS, 2010).

Nesse contexto, a organização do capítulo prevê a apresentação em três partes. A primeira, uma discussão sobre ambientes de trabalho saudáveis, o papel da liderança, abordagem e gestão participativas, envolvimento e engajamento dos trabalhadores. A segunda, traz exemplos de ações de envolvimento dos trabalhadores e os valores de empresas consideradas exitosas em seus programas de saúde e de qualidade de vida e a terceira evidencia os resultados da pesquisa aplicada a duas empresas de porte diferente.

AMBIENTES DE TRABALHO SAUDÁVEIS: o papel da liderança, abordagem e gestão participativas, envolvimento e engajamento dos trabalhadores

Em pleno século XXI, com a evolução da ciência e da tecnologia, ainda persiste grande número de doenças profissionais e acidentes de trabalho nas empresas. As estatísticas demonstram que as doenças profissionais continuam sendo as principais causas das mortes relacionadas ao trabalho. Segundo estimativas da Organização Internacional do Trabalho (OIT), de um total de 2,34 milhões de acidentes fatais de trabalho a cada ano, no mundo, somente 321 mil (13%) se devem a acidentes. As restantes, 2,02 milhões de mortes (87%), são causadas por diversos tipos de doenças relacionadas ao trabalho, o que corresponde a uma média

de mais de 5.500 mortes/dia. Além disso, 160 milhões de pessoas sofrem de doenças não letais relacionadas com o trabalho e 317 milhões de acidentes de trabalho não fatais ocorrem a cada ano (ONUBR, 2014).

Para a OIT, a falta de prevenção adequada das doenças profissionais tem efeitos negativos não somente para os trabalhadores e suas famílias, mas também para a sociedade, pois gera altos custos, especialmente relacionados à perda de produtividade e à sobrecarga dos sistemas de saúde e de seguridade social.

Ainda persistem aspectos do trabalho e do local de trabalho que facilitam o adoecimento do trabalhador. A prevenção é responsabilidade especialmente do empregador para promover um ambiente de trabalho saudável e ainda é a forma mais eficaz e com menor custo ante o tratamento e a reabilitação. Segundo a OIT, em todo mundo, os países podem e devem tomar medidas efetivas para melhorar sua capacidade de prevenir as doenças profissionais ou relacionadas com o trabalho.

A abordagem dos programas de saúde, além de focar em termos médicos (prevenção de doenças) ou ocupacionais (redução de faltas ao trabalho), deve também abordar fatores como cultura, meio ambiente, determinantes sociais, capacidades e potencialidades de cada indivíduo. Segundo Simurro e Ogata (2015), cada vez mais, as questões emocionais e mentais assumirão papel relevante nesse contexto; os tópicos como ansiedade, depressão e estresse ainda têm abordagens incipientes nos programas e, em geral, ainda não estão sendo realizadas ações efetivas baseadas em evidências. Essas questões afetarão cada vez mais pessoas e influenciarão os ambientes de trabalho.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2010), um ambiente de trabalho saudável é aquele em que os trabalhadores e gestores colaboram para o uso de um processo de melhoria contínua de proteção e de promoção da segurança, saúde e bem-estar de todos os trabalhadores e para a sustentabilidade do ambiente de trabalho. A OMS dimensiona a saúde, o bem-estar e a segurança do trabalho como aspectos de fundamental importância para a produtividade, competitividade e sustentabilidade das organizações, das cidades e dos países. Os indivíduos precisam ter bem-estar para realizar suas tarefas, contribuir com o grupo de trabalho e com os negócios da empresa.

Espera-se, cada vez mais, que as empresas atuem de modo responsável e possam ir além das exigências legais. Propiciar ambientes de trabalho saudáveis para seus trabalhadores, prevenindo lesões e doenças ocupacionais, é uma diretriz através da qual as empresas podem

atender a essas expectativas e, ao mesmo tempo, melhorar a sua produtividade e a sua competitividade, revelando-se como um caminho para a sustentabilidade corporativa (FIESP, 2016; OMS, 2010).

O local de trabalho é reconhecido como um espaço importante para a promoção da saúde, pois influencia diretamente o bem-estar físico, mental, econômico e social dos trabalhadores. É fato que trabalhadores motivados e saudáveis produzem mais, sofrem menos acidentes, faltam menos ao trabalho e apresentam um menor índice de doenças graves. Há evidências de que a implantação de programas de promoção de saúde e de qualidade de vida no ambiente de trabalho pode resultar em resultados efetivos para a organização, pois há a possibilidade de abordar fatores de risco para Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), realizar a prevenção de doenças e agravos, controlar os custos com assistência médica e melhorar a produtividade dos trabalhadores. Além disso, essa abordagem frequentemente acontece em faixas etárias nas quais ainda é possível prevenir agravos e complicações (MATTKE et al., 2013).

Muitas empresas oferecem programas de promoção de saúde e de qualidade de vida aos seus empregados, dentro e fora do local de trabalho, com o propósito de promover estilos de vida saudáveis, prevenir ou gerenciar enfermidades, cooperar com a saúde ocupacional e com a melhoria do clima organizacional.

Para criar ambientes de trabalho saudáveis e sustentáveis, com a adoção de programas de promoção da saúde e de bem-estar, faz-se necessário o envolvimento dos trabalhadores em todas as etapas do processo, ou seja, desde a concepção, o planejamento e a execução até os resultados e sua avaliação. Esse processo participativo pode ser fundamental para a qualidade e para a legitimidade das iniciativas de promoção da saúde. Trabalhadores e gestores devem colaborar para o processo de melhoria contínua de proteção e de promoção da segurança, da saúde e do bem-estar de todos e para a sustentabilidade do ambiente de trabalho, e também do negócio, baseado nas necessidades identificadas de forma colaborativa. Vale salientar que o processo para a obtenção de ambientes de trabalho saudáveis é tão importante quanto o produto ou resultado final, pois a legítima participação dos distintos atores permite cíclico engajamento, aprendizagem e empoderamento dos sujeitos (LIST, 2006).

Diante desse contexto, considera-se fundamental a adoção de um modelo conceitual (*framework*) que direcione ações e iniciativas no

campo da promoção da saúde em ambientes de trabalho. Embora existam várias ferramentas disponíveis para uso das empresas, permitindo criar ambientes de trabalho saudáveis, a maioria das empresas ainda foca especificamente nos perigos e nos riscos ocupacionais e não adota um modelo mais abrangente de boas práticas com características também voltadas aos aspectos positivos da saúde. Para fornecer às empresas tal modelo, a Organização Mundial de Saúde (OMS), com base no Plano Global de Ação para a Saúde dos Trabalhadores da OMS (2008-2017), lançou, em abril de 2010, um Modelo Global para Ambientes de Trabalho Saudáveis (Figura 1).

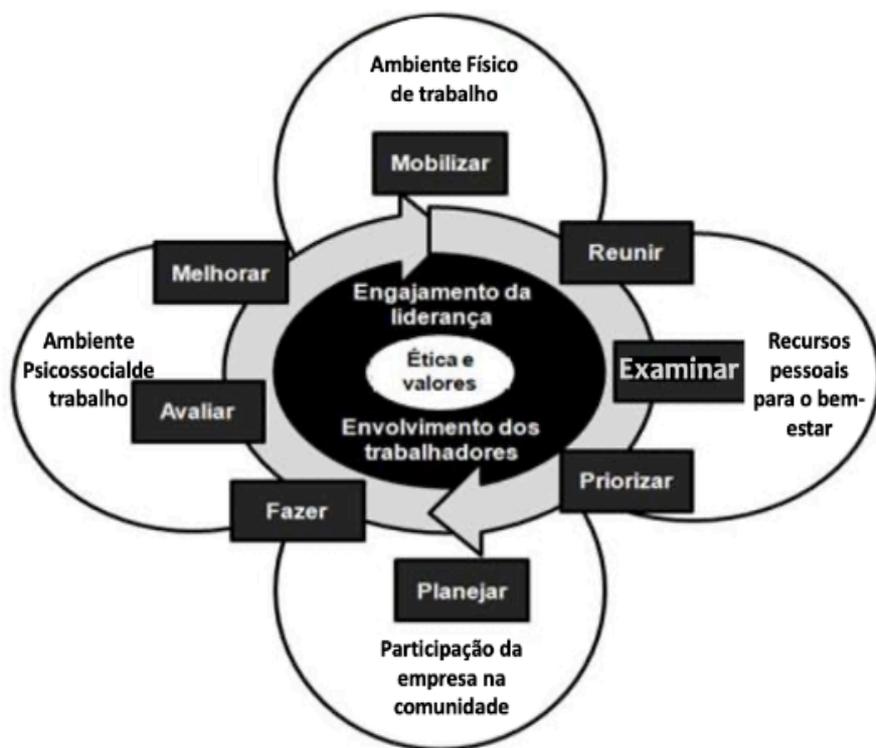


Figura 1 - Modelo Global para Ambientes de Trabalho Saudáveis: vias de influência, processo e princípios essenciais
Fonte: OMS (2010).

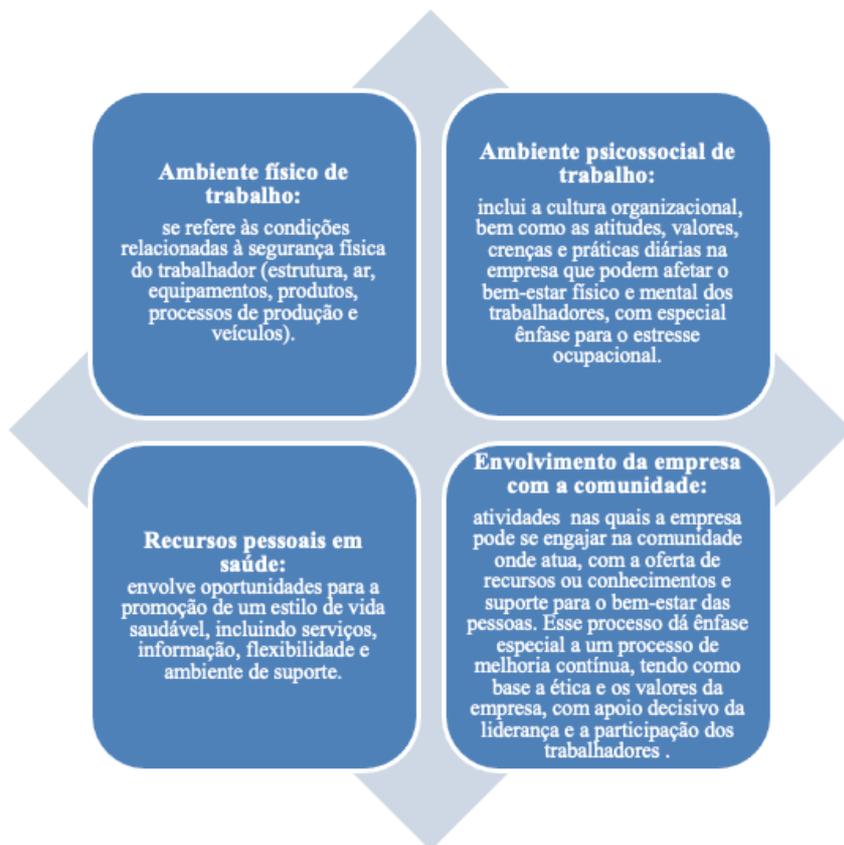


Figura 2 - Quatro áreas críticas do Modelo de Ambiente de Trabalho Saudável

Fonte: OMS (2010).

O Modelo Global para Ambientes de Trabalho Saudáveis (OMS, 2010), consiste em um processo de melhoria contínua e tem como base: ética e valores, engajamento da alta liderança e envolvimento dos trabalhadores. Esse modelo global atua em quatro dimensões: ambiente físico de trabalho, ambiente psicossocial de trabalho, recursos pessoais de saúde e participação da empresa na comunidade, que está exemplificado na Figura 2. As questões críticas e fundamentais desse modelo incluem a importância de um processo contínuo de mobilização e a participação

dos trabalhadores em torno de um conjunto compartilhado de ética e de valores.

E para a correta gestão dos programas e promoção de um processo de melhoria contínua, o modelo propõe “*As Cinco Chaves para Ambientes de Trabalho Saudáveis: Não há Riqueza nos Negócios Sem a Saúde dos Trabalhadores*” (OMS, 2010), a saber:

- 1) Compromisso e engajamento da liderança;
- 2) Envolvimento dos trabalhadores e de seus representantes;
- 3) Ética empresarial e legalidade;
- 4) Utilização de processos sistemáticos para garantir a sua efetividade e a melhoria contínua;
- 5) Sustentabilidade e integração.

O PAPEL DA LIDERANÇA

Os novos gestores necessitam ter a capacidade de pensar e de fazer negócios à luz dos conceitos de desenvolvimento sustentável. Gerir pessoas é compreender que estas constituem o principal ativo das empresas e as organizações bem-sucedidas estão percebendo que só poderão crescer, desenvolver e se tornarem sustentáveis se forem capazes de otimizar o retorno do investimento de seus *stakeholders* (público estratégico), principalmente de seus trabalhadores. O cenário futuro das empresas está diretamente relacionado a talento, competências, habilidades e capital intelectual.

Para Limongi-França (2004), os gestores necessitam desenvolver “novas competências gerenciais”, essenciais para lidarem com as perspectivas atuais nas organizações de trabalho, relacionadas à melhoria das condições de trabalho, à saúde física e psicológica dos trabalhadores e à responsabilidade social. Essa nova “competência gerencial” se caracteriza por um “tripé conceitual” que envolve: conhecimento, técnicas/habilidades e estratégias ou atitudes, vistos por uma perspectiva que envolva diálogos com ambientes globalizados, de “integração comunitária, organizacional e da pessoa no trabalho”.

O compromisso da alta gerência é um dos componentes que diversos autores confirmam como sendo um dos mais importantes fatores de sucesso para a implantação e para o êxito de qualquer programa ou sistema de gestão. Isso ocorre também no que se refere à incorporação da gestão de promoção da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida dos trabalhadores.

ABORDAGEM E GESTÃO PARTICIPATIVAS

Uma empresa que visa à sustentabilidade necessita considerar e envolver pessoas em toda a sua gestão. Segundo Elaine Cohen (2014), evoluir para um modelo de negócio sustentável somente será possível se a empresa gerenciar seus trabalhadores de modo sustentável, visando a sua saúde, o seu bem-estar e a sua segurança; permitindo que haja equilíbrio entre vida pessoal e profissional; promovendo o engajamento e a participação de todos, em todos os níveis.

A participação dos atores sociais afetados ou envolvidos em um determinado problema contribui para um processo de construção de tomada de decisão compartilhada. O “fazer coletivo” caracteriza-se como uma importante estratégia que compreende um conjunto de atores e práticas e pode ser um elemento inovador para a construção de pactos de governança (JACOBI; GRANJA; FRANCO, 2006), inclusive em um local de trabalho.

A noção básica dessa aprendizagem social é definida como “aprender juntos para compartilhar” (JACOBI; GRANJA; FRANCO, 2006). É uma oportunidade para os atores sociais promoverem uma construção coletiva e facilitarem a aprendizagem coletiva, a contextualização dos elementos da governança, a democratização e a apropriação pelos distintos atores sociais envolvidos (JACOBI; GRANJA; FRANCO, 2006).

Por esse motivo, é necessário estabelecer um diálogo dentre os *stakeholders*, ou seja, promover uma comunicação de mão dupla, compreendendo as necessidades e as percepções do público afetado e estabelecer uma relação de confiança entre todos os envolvidos. Os indivíduos afetados precisam se “ver” e se “reconhecer” como sujeitos que podem e devem contribuir ativamente para a produção de conhecimento e para as decisões tomadas. Esse é um desafio a ser superado.

Quando os envolvidos são incluídos nas soluções, ocorre a aprendizagem social, a automobilização e o empoderamento. (DI GIULIO et al., 2010).

Segundo Giatti, Landin e Toledo (2014), no decorrer do desenvolvimento das abordagens participativas, poderá haver diferentes níveis de envolvimento e de colaboração entre os participantes (empregados e tomadores de decisão), com momentos de maior ou menor colaboração entre eles, o que não invalida o processo participativo. A participação colaborativa e interativa leva a um processo de aprendizagem, oferecendo novos ensinamentos a todos. Tem-se, portanto, na participação, não apenas um elemento indispensável para abordagens dessa natureza, mas um determinante para a qualidade e para a sustentabilidade desse processo. Portanto, ouvir e envolver os trabalhadores são práticas participativas fundamentais e indispensáveis para a saúde dos empregados e para a sustentabilidade das organizações. Os processos participativos na busca da sustentabilidade não devem ser entendidos simplesmente como uma questão de democratização, embora isso seja elementar. Na verdade, a participação social, além de justa, é também necessária para legitimar processos mediante aos anseios, valores e saberes dos atores envolvidos, e isso, caracteriza condição impreterível para a aplicabilidade e para a viabilidade de programas e ações (GIATTI, 2019).

Construir e manter a confiança são processos contínuos e necessários para se lograr êxito em processos participativos. Muitas vezes, a incapacidade para construir parcerias fortes decorre de desequilíbrios de poder. Parcerias simétricas e verdadeiramente colaborativas são construídas sobre respeito mútuo, reciprocidade e distribuição de poder com a validação de distintos saberes, olhares e *insights* sobre um mesmo fenômeno ou problema. O respeito às crenças e práticas culturais é essencial nas intervenções de apropriação cultural e também contribui com a construção de confiança (CHRISTOPHER et al., 2008).

Os processos participativos também tornam tangível a promoção da saúde, uma vez que favorecem a discussão e a participação dos indivíduos, e envolve a produção de saberes de forma colaborativa, sendo uma alternativa para enfrentar as incertezas e os desafios relacionados aos problemas de saúde e aos socioambientais. Em última análise, processos participativos contribuem para dirimir iniquidades, impulsionando o empoderamento e promovendo saúde (WALLERSTEIN et al., 2017).

ENVOLVIMENTO E ENGAJAMENTO DOS TRABALHADORES

Segundo Ogata e Simurro (2009), criar ambientes de trabalho saudáveis e promover ações e/ou programas de promoção da saúde e de qualidade de vida no trabalho é uma das maneiras de desenvolver e de manter a motivação e o comprometimento dos trabalhadores nas organizações. O planejamento exige delinear o conceito e identificar os objetivos e as expectativas da empresa com o programa. É fundamental aprofundar os conhecimentos a respeito da empresa e de suas estratégias. Um dos passos indispensáveis durante a implementação desses programas é compreender a cultura da organização e suas normas para que se possa chegar aos reais motivadores para o desenvolvimento de um programa que seja, de fato, efetivo e que desperte o interesse e incentive a participação de todos os trabalhadores. Os autores sugerem quatro etapas para a implementação de programas de promoção da saúde e de qualidade de vida: (1) pesquisa e avaliação diagnóstica; (2) planejamento detalhado de todas as variáveis possíveis e viáveis para cada organização; (3) lançamento e implementação; (4) avaliação dos resultados. Vale ressaltar, no entanto, que a divulgação interna dos resultados obtidos também pode ser vista como ação fundamental para demonstrar o compromisso da empresa quanto ao novo programa e sua expectativa em relação à participação de seus trabalhadores, bem como pode estimular mais ainda o engajamento individual e assim fortalecer o coletivo.

Vários autores recomendam que os programas de promoção da saúde e de qualidade de vida devem ter início com uma avaliação formal de saúde, estilo de vida, necessidades e interesses dos empregados. Essa avaliação diagnóstica fornecerá informações importantes sobre as características da empresa, o perfil de saúde e o estilo de vida dos empregados e sobre as expectativas, necessidades e interesses dos indivíduos, absolutamente essenciais em qualquer intervenção nessa área (OGATA; SIMURRO, 2009; OGATA, 2012; REIS; MANSINI; LEITE, s.d.).

Além do documento da Organização das Nações Unidas (ONU) (ONU, 2010), especialistas relatam que é fundamental que os trabalhadores impactados devem ser envolvidos em todas as etapas do processo, do planejamento até a avaliação. Os trabalhadores e seus representantes devem ser ativamente envolvidos e solicitados a darem opiniões e sugestões, em cada etapa da avaliação do risco e da gestão dos

processos, e tê-las ouvidas e implementadas, e não simplesmente serem apenas informados ou consultados sobre o tema. Participar não é somente dar *feedback*, mas é consultar e envolver, de forma consistente, nas ações que são necessárias e que realmente fazem sentido para os trabalhadores. É ter pertencimento, sendo fundamental que os empregados sejam integrados ao processo com mais protagonismo, pois a maneira como eles pensam e agem rege as suas atitudes no trabalho e impacta diretamente a produtividade e os resultados do negócio.

Segundo a Norma Internacional ISO 26000:2010¹, engajamento é a atividade desempenhada para criar oportunidades de diálogo entre a organização e um ou mais de seus *stakeholders* para fornecer uma base de informação para seus processos decisórios. Ou seja, é quando a organização procura entender e envolver os *stakeholders* e suas preocupações em suas atividades e processos de decisão.

Com a constatação de que a participação dos trabalhadores na definição dos programas e das políticas de saúde e de qualidade de vida nas organizações está longe do ideal, faz-se necessário desenvolver formas efetivas para estimular essa participação em todas as etapas do processo para a promoção da saúde e do bem-estar e para a obtenção de um ambiente de trabalho saudável. A prática mais efetiva pesquisada é o engajamento, que tem sido aplicado na elaboração de relatórios de sustentabilidade, de acordo com a metodologia internacional da *Global Reporting Initiative* (GRI). A GRI possui quatro princípios básicos: a materialidade, o engajamento com *stakeholders*, o contexto da sustentabilidade e a abrangência.

A consultoria inglesa *SustainAbility*² identifica três níveis de engajamento, conforme Figura 3, que correspondem às diferentes formas

¹A Norma Internacional ISO 26000 – Diretrizes sobre Responsabilidade Social foi publicada em 1º de novembro de 2010, cujo lançamento foi em Genebra, Suíça. No Brasil, a versão em português da norma, a ABNT NBR ISO 26000, foi lançada em 8 de dezembro de 2010.

²Fundada em 1987, na Inglaterra, pelos ativistas John Elkington e Julia Hailes, a *SustainAbility* ajudou a definir e a desenvolver a agenda de desenvolvimento sustentável e o papel das empresas dentro dela, gerando novas ideias, novas ferramentas e novas formas de criar e de entregar valor. www.sustainability.com.

de comunicação e de envolvimento das partes interessadas com os resultados alcançados pela empresa. O nível mais básico é o da consulta e o mais aprimorado é o de dar poder (ROCHA; GOLDSCHMIDT, 2011).

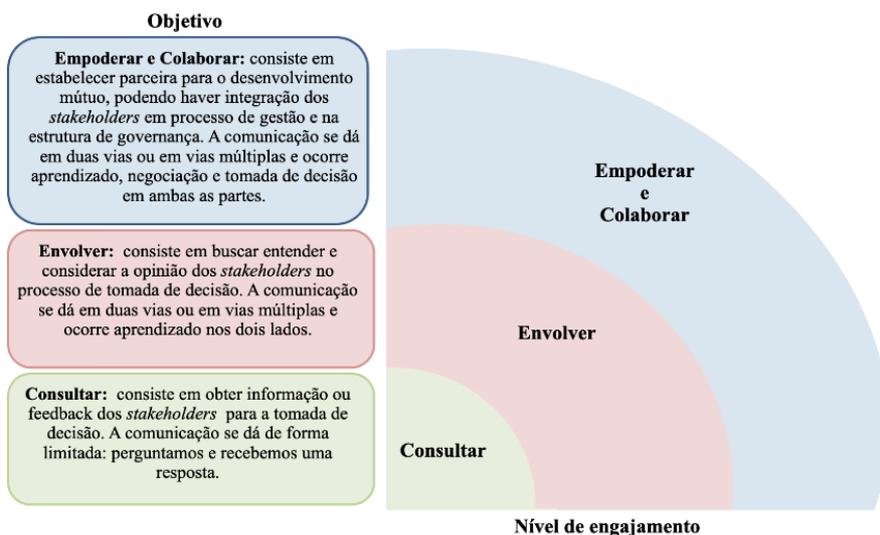


Figura 3 – Níveis de Engajamento

Fonte: Rocha e Goldschmidt (2011).

É possível engajar, de forma básica, apenas solicitando a opinião de um grupo de pessoas sobre um tema de interesse mútuo, ou desenvolver processos de gestão que levem sistematicamente em consideração as opiniões de partes interessadas, chegando ao ponto de desenvolver projetos conjuntos, visando a interesses mútuos.

O engajamento dos *stakeholders* deve ser visto como um processo evolutivo. Muitas vezes, as diferentes áreas de uma organização podem estar em estágios diferentes, de acordo com a sua experiência e a sua abertura para o engajamento. É desejável que toda empresa possa evoluir nesse engajamento, de forma que, em todos os seus processos, tenha-se o nível máximo de abertura e de participação dos *stakeholders*. Porém, nem sempre as empresas necessitam buscar o nível “empoderar e colaborar”. Em algumas situações, o engajamento pode ser mais simples e exigir menor interação entre a empresa e o público selecionado. Os diferentes níveis sugeridos na Figura 3 mostram opções de formas

de engajamento e devem ser utilizados de acordo com os objetivos de cada situação e com a natureza do relacionamento com aquele grupo de *stakeholders*.

Vale ressaltar que, não adianta chamar as pessoas para conversar, responder pesquisas ou participar de grupos de trabalho se a empresa não estiver preparada para lidar com essas informações ou se não estiver, de fato, disposta a mudar planos e processos para melhor atender às demandas do público envolvido. É preciso, também, estar preparada para dar andamento a essas demandas e a relatar os resultados desse engajamento (ROCHA; GOLDSCHMIDT, 2011).

A empresa necessitará prover recursos adequados (tempo, pessoas e orçamento) para o êxito do engajamento, além de gerenciar expectativas. Para ter sucesso, a perspectiva dos *stakeholders* precisa ser considerada no processo de tomada de decisão, porém, muitas vezes, a prerrogativa da decisão é da organização. Caso a decisão adotada não esteja em consonância com o que fora sinalizado pelos trabalhadores, a empresa deve estar ciente de que sua escolha pode impactar diretamente no engajamento de seu público-alvo.

EXEMPLOS DE AÇÕES DE ENVOLVIMENTO DOS TRABALHADORES E OS VALORES DE EMPRESAS CONSIDERADAS EXITOSAS EM SEUS PROGRAMAS DE SAÚDE E DE QUALIDADE DE VIDA

ABORDAGEM METODOLÓGICA

Este capítulo apresenta pesquisa, realizada nos anos de 2017 e 2018, que teve o objetivo de identificar se, na gestão de seus empregados, as ações das empresas para a promoção da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida possibilitam o envolvimento dos trabalhadores. Ou seja, quais são os fatores que contribuem para a real participação e para o engajamento do público-alvo na definição das políticas e dos programas de saúde e de qualidade de vida nas organizações. E, também, como esse processo pode favorecer o cumprimento de premissas das *Cinco Chaves para Ambientes de Trabalho Saudáveis* (OMS, 2010)³. O percurso metodológico da investigação considerou a análise do material

³Um modelo abrangente de boas práticas, cujo objetivo é apoiar e influenciar a sustentabilidade do ambiente de trabalho e das organizações.

referente a sete empresas vencedoras do Prêmio Nacional de Qualidade de Vida (Associação Brasileira de Qualidade de Vida – ABQV Nacional®) e do *Global Healthy Workplace Awards*; e a pesquisa com trabalhadores e com as lideranças de duas empresas, de diferentes portes, na região metropolitana da cidade de São Paulo, que, supostamente, não contemplavam as Cinco Chaves para Ambientes de Trabalho Saudáveis (OMS, 2010) na sua integralidade. Trata-se de estudo de campo de natureza qualitativa com uso de instrumento participativo (MINAYO, 2012). Para a coleta de dados foram utilizadas as técnicas de grupo focal (GONDIM, 2003; MORGAN, 1997) e de entrevista individual (FRASER; GONDIM, 2004) com trabalhadores das duas empresas pesquisadas. Para a análise, foram utilizadas as técnicas de análise documental e análise de conteúdo (BARDIN, 2016).

Síntese das melhores ações das empresas consideradas exitosas

No Quadro 1 consta síntese das ações de destaque realizadas pelas empresas consideradas exitosas que demonstram trazer ou proporcionar resultados superiores na obtenção do bem-estar, da saúde e de um ambiente de trabalho saudável para seus trabalhadores, subdivididas de acordo com o modelo *As Cinco Chaves para Ambientes de Trabalho Saudáveis: Não há Riqueza nos Negócios Sem a Saúde dos Trabalhadores* (OMS, 2010).

Quadro 1 - Síntese das melhores ações das empresas consideradas exitosas (Chaves 1,3,4 e 5)

CHAVES	SÍNTESE DAS MELHORES AÇÕES
Chave 1: Compromisso e engajamento da liderança	<ul style="list-style-type: none"> • A estratégia de saúde está alinhada aos princípios organizacionais. • Compreensão: saúde do trabalhador traz impacto positivo à sociedade e sustentabilidade ao negócio. • Envolvimento e comprometimento da liderança. • Capacitação e desenvolvimento dos trabalhadores.

(continua...)

Quadro 1 - Síntese das melhores ações das empresas consideradas exitosas (Chaves 1,3,4 e 5)

(... continuação)

CHAVES	SÍNTESE DAS MELHORES AÇÕES
<p>Chave 3: Ética empresarial e legalidade</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adoção de códigos éticos e sociais / leis de saúde e segurança do trabalho. • Desenvolvimento dos empregados / promoção de suporte aos gestores.
<p>Chave 4: Processos sistemáticos/ efetividade- melhoria contínua</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planejamento, planos de ação, metas, avaliações, indicadores (KPIs). • Realização de diagnóstico (atual e futuro). • Revisão de planos de ação, práticas, processos e fatores de risco. • Disponibilização dos recursos e investimentos necessários.
<p>Chave 5: Sustentabili- dade e integração</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometimento da liderança com o bem-estar dos trabalhadores. • Abrangência dos aspectos das saúdes física, social, mental, emocional, intelectual e espiritual / Monitoramento das mudanças de hábito e comportamento. • ROI (Retorno sobre o Investimento) / Declaração de que novos patamares foram alcançados.

No Quadro 2, apresenta-se síntese das melhores ações das empresas consideradas exitosas em relação à Chave 2 - *Envolvimento dos trabalhadores e seus representantes*, objeto da pesquisa. Foram levantadas seis ações que mais impactaram a forma como as empresas envolvem seus trabalhadores em ações e políticas voltados à saúde e ao bem-estar no ambiente de trabalho.

Quadro 2 - Síntese das melhores ações das empresas consideradas exitosas (Chave 2:Envolvimento dos Trabalhadores e seus representantes)

CHAVE 2: ENVOLVIMENTO DOS TRABALHADORES E SEUS REPRESENTANTES		
1) Promovem a cultura colaborativa: o envolvimento dos trabalhadores faz parte dos princípios organizacionais.	2) Pesquisavam previamente: necessidades, interesses e expectativas dos empregados, para a obtenção de ambiente de trabalho saudável, em diferentes graus.	3) A construção, a condução e a avaliação das ações de promoção de saúde e de qualidade de vida são compartilhadas entre líderes e trabalhadores e voltada às necessidades identificadas.
4) Existência de comitê responsável para avaliar e gerir as necessidades dos trabalhadores em relação à promoção da saúde, da qualidade de vida e do ambiente de trabalho saudável.	5) Existência de canais de comunicação e de diálogo entre os trabalhadores e o comitê/responsáveis pelas ações, garantindo meios coletivos de expressão.	6) Averiguação/pesquisa periódica de satisfação.

As empresas exitosas relatam e/ou afirmam que:

- A saúde e o bem-estar dos trabalhadores são considerados um valor para a empresa;
- Possuem políticas e/ou ações para a promoção de um ambiente de trabalho saudável;
- Lideranças são estimuladas e procuram facilitar a participação dos trabalhadores;
- Trabalhadores, de alguma forma e em graus diferentes, são envolvidos na gestão dos processos;

- As ações são integradas, com indicadores, recursos necessários, orçamentos anuais e metas a serem atingidas;
- Desenvolvem seus trabalhadores em saúde e bem-estar.

Além dessas afirmações que delineiam significativas características e direcionamento, de forma geral o foco dos referidos programas se constitui em: aumento da produtividade; redução de custos com saúde; atração e retenção de talentos; geração de valor (empresa e trabalhadores); ambiente de trabalho motivador; e reconhecimento (melhores empresas para se trabalhar).

RESULTADOS DA PESQUISA QUALITATIVA APLICADA A DUAS EMPRESAS DE PORTE DIFERENTE

A pesquisa qualitativa em sentido de aprofundamento foi realizada com trabalhadores e suas lideranças em duas empresas. Foram selecionadas duas empresas: uma de pequeno e outra de grande porte, que se caracterizavam por, supostamente, não contemplarem as *Cinco Chaves para Ambientes de Trabalho Saudáveis* (OMS, 2010) na sua integralidade. Participaram 42 trabalhadores, sendo 13 da pequena empresa e 29 da grande empresa, e foram realizadas 21 entrevistas e 21 trabalhadores participaram dos grupos focais.

Com base nos resultados dos grupos focais, das entrevistas e da literatura estudada, surgiram, por meio do processo analítico da investigação, quatro categorias (Ver Figura 4) para a análise de conteúdo de como envolver o trabalhador na concepção e na condução das ações de promoção da saúde, do bem-estar e da qualidade de vida nas empresas, conforme segue:

- 1) **Ouvir os empregados:** embora as empresas demonstrem ter ações que objetivem atender às necessidades dos trabalhadores, elas não realizaram pesquisa ou levantamento prévio de interesses ou necessidades. As ações foram definidas com base em aspectos considerados importantes pela direção e, posteriormente consultaram os empregados. Como resultado das entrevistas e grupos focais, houve unanimidade sobre a importância de a empresa garantir meios coletivos de expressão e a participação do

trabalhador em todo o processo, desde a sua concepção à avaliação final das ações/programa, porém não houve unanimidade quanto às formas de participação.

- 2) **Papel da Liderança:** nas duas empresas pesquisadas não existia um direcionamento formal de estímulo para o engajamento dos trabalhadores, acontecia de acordo com o estilo do líder, embora não houvesse bloqueios hierárquicos para a participação. Os trabalhadores que contribuíram com a pesquisa acreditam ser fundamental a importância do estímulo, das atitudes e do exemplo da chefia para o engajamento de todos e têm impacto direto no bem-estar, na saúde e na qualidade de vida. A liderança, especialmente a média, necessita ser capacitada e engajada e desenvolver novas competências gerenciais (conhecimentos, atitudes e práticas) com foco na melhoria das condições de trabalho, nas saúdes física e mental dos trabalhadores e no que se refere à responsabilidade social.
- 3) **Comunicação clara e eficiente:** foi considerado o ponto “mais” falho das ações e dos programas implementados e compreendida como primordial para o entendimento e estímulo à participação dos trabalhadores. Nas duas empresas, a comunicação mostrou-se mais efetiva quando realizada pessoalmente, de forma direta, em reuniões ou em encontros informais. Foi sugerido comunicar abertamente a intenção da empresa, explicitando claramente os benefícios da participação e do engajamento de todos, solicitar a opinião dos trabalhadores e a criação de canais de devolutiva para as ações/programa implementado pelas empresas. A linguagem deve ser assertiva e adequada ao público-alvo. A empresa também deve ter papel educativo, capacitando e estimulando o protagonismo de cada um em relação à saúde.
- 4) **Confiança e reciprocidade:** a frase citada por um participante da pesquisa exemplifica o posicionamento da maioria dos entrevistados: *“Ambiente de trabalho saudável é um ambiente em que eu me sinta confortável [...] que prevaleça a confiança, a cordialidade e o bom relacionamento [...] tem de ter respeito mútuo, [...] mas o empregado tem de fazer a sua parte”*. Vale reforçar que, as relações de confi-

ança devem acontecer desde os estágios iniciais do desenvolvimento de um programa; exigem atenção contínua; ocorrem quando são reconhecidos os interesses e as necessidades pessoais (dos trabalhadores), ouvindo as pessoas afetadas; os parceiros confiam na expertise uns dos outros e há reciprocidade sobre as intenções e as expectativas geradas.

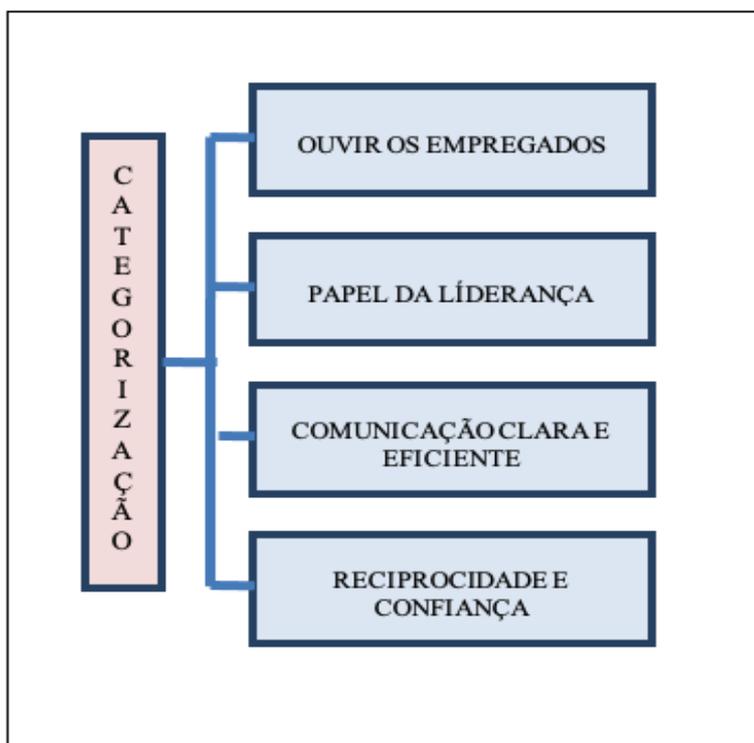
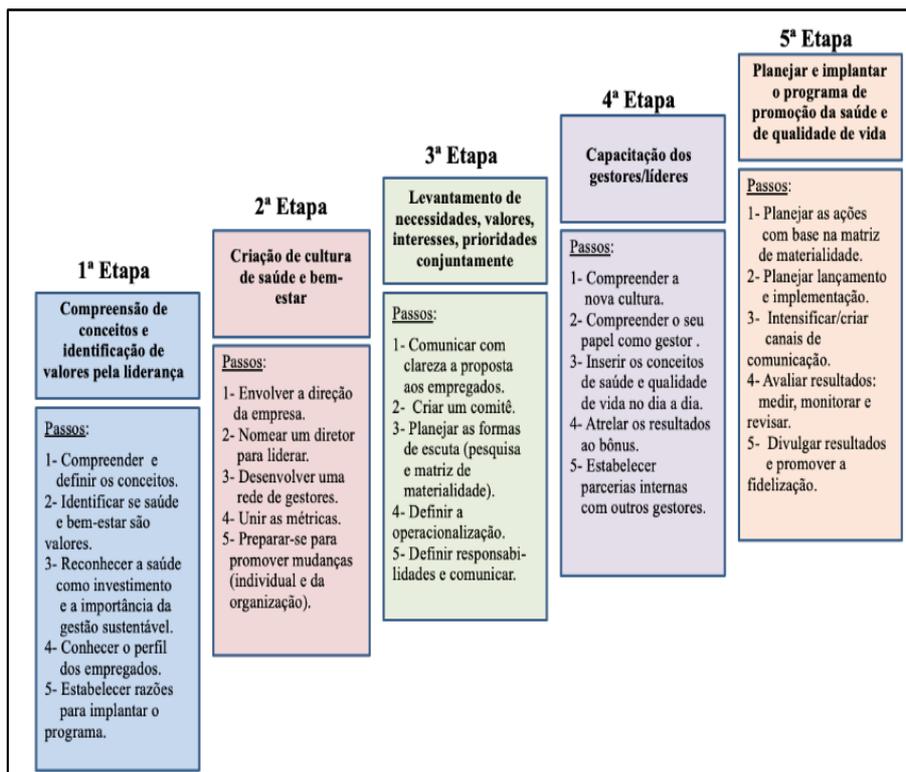


Figura 4 - Categorias temáticas dos conteúdos sobre envolvimento dos trabalhadores para análise e discussão

Como resultado da pesquisa, foram elaboradas diretrizes para a construção de Guia para auxiliar empresas que queiram identificar, de forma participativa, as reais necessidades de seus trabalhadores, engajando-os na identificação de oportunidades para aprimorar o ambiente de trabalho, visando à saúde e ao bem-estar de seu público interno. Em essência, destacam-se cinco etapas, divididas em cinco passos, cada

uma para o envolvimento e engajamento dos trabalhadores (Quadro 3). Serão considerados os níveis de engajamento e a elaboração de uma Matriz de Materialidade⁴ para saúde, bem-estar, segurança no trabalho e qualidade de vida.

Quadro 3 - Etapas e passos orientativos para envolver com efetividade e engajar os trabalhadores na definição de políticas e programas de saúde, bem-estar e qualidade de vida



⁴Materialidade traz os aspectos que refletem impactos significativos (econômicos, ambientais e sociais) da organização ou influenciam as avaliações e as decisões dos *stakeholders*. A materialidade é o limiar em que aspectos se tornam suficientemente importantes para serem relatados (GRI; REPORT, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ambiente de trabalho, embora seja um espaço com altos desafios de sustentabilidade e de engajamento, é extremamente importante e privilegiado para promover a saúde e o bem-estar das pessoas. Compreender a saúde dos trabalhadores como investimento e como componente estratégico de competitividade, ter uma gestão de recursos humanos que fomente o engajamento e promova ações e programas que visem a estimular o público interno a entender a importância do cuidado individual e coletivo, são estratégias de empresas que almejam negócios sustentáveis.

O estudo identificou que a participação e o envolvimento dos trabalhadores são instrumentos importantes para promover a articulação entre os atores sociais, fortalecendo a conexão de um grupo, e para melhorar a qualidade das decisões, tornando mais fácil alcançar objetivos de interesse comum. Porém, não são simples de serem alcançados, uma vez que os obstáculos precisam ser devidamente reconhecidos, compreendidos e tratados por meio de intervenções apropriadas. O diálogo participativo e a aprendizagem social levam ao empoderamento dos indivíduos envolvidos, por isso, a importância de promover e incentivar o engajamento do maior número de pessoas possível. Para sustentar a mobilização, é imprescindível realizar esforço constante, obtendo uma colaboração mais estreita, encorajando a apropriação de novos conhecimentos por parte dos envolvidos e assegurando que os participantes adquiram uma postura proativa em relação aos problemas que enfrentam no dia a dia corporativo.

Conclui-se que os fatores envolvidos para a real participação e envolvimento dos trabalhadores são vários e integrados, mas têm um foco central: ouvir suas necessidades, capacitá-los e engajá-los em um fazer coletivo ou trabalho conjunto com a liderança, para que necessidades e objetivos comuns sejam atingidos. Isso corresponde a um processo de empoderamento por meio de atribuição de centralidade no trabalhador e na promoção da saúde. A empresa consegue impulsionar e consolidar a sua cultura de saúde e de bem-estar quando o engajamento ocorre com o compromisso, com o suporte e com o estímulo da liderança; conta com equipes multifuncionais, comunicação clara e eficiente, reciprocidade e confiança; e as iniciativas para criar e manter um ambiente de trabalho saudável (saúde, segurança e meio ambiente) colocam-se integradas ao plano de negócio da organização, respeitando a

ética e a legalidade entre as partes. Quanto mais envolvido desde o início o trabalhador estiver, maior será a chance de sua adesão, corroborando com o seu comprometimento e com o seu engajamento no processo como um todo, que se tornará mais legítimo e participativo. Com isso, é possível gerenciar melhor as expectativas, estabelecer um plano contínuo de cuidado, mudar hábitos e se reeducar. A criação de novos conhecimentos gera mudanças de atitudes individuais e propicia um desenvolvimento organizacional saudável e sustentável.

Tanto no levantamento dos casos das empresas consideradas exitosas quanto nas duas onde a pesquisa foi aplicada, compreendeu-se que para promover impactos positivos na saúde e no bem-estar dos trabalhadores, as ações, os programas e os serviços propostos devem estar integrados com o planejamento estratégico da empresa e impactar o negócio, com o objetivo de torná-lo cada vez mais sustentável. Necessitam, então, compor as estratégias de comunicação, de gestão da informação e dos indicadores de desempenho. Os gestores devem se empenhar para identificar e mensurar a satisfação dos trabalhadores nas atividades propostas, estimularem o protagonismo, ampliarem o grau de participação, conduzirem a mudança de comportamento e reduzirem o número de fatores de risco. Para tanto, as lideranças também precisam ser capacitadas continuamente. Uma abordagem fundamental sugerida é dar o *feedback* aos empregados sobre como eles estão, com informações qualitativas e quantitativas, ao longo da execução das ações dos programas.

O estudo identifica importantes medidas que podem indicar êxito de programas empresariais de promoção da saúde comprometidos com a legítima participação de empregados. Investir em saúde e em bem-estar colabora para a obtenção de impactos positivos para as empresas em termos de melhoria da saúde dos empregados, aumentando o envolvimento e o desempenho deles, reduzindo os custos com os cuidados de saúde, bem como em relação ao absenteísmo e ao presenteísmo, esse último tão danoso quanto o seu oposto. As referências estudadas demonstram que o “ouvir as demandas”, com igualdade entre os participantes, e o “fazer coletivo” levaram ao aprendizado conjunto, à construção de decisões compartilhadas e ao empoderamento dos envolvidos; práticas estas fundamentais e indispensáveis que impactam na saúde e na qualidade de vida dos empregados e na sustentabilidade das organizações. O que sensibiliza e move as pessoas é o poder de serem

ouvidas, reconhecidas e de participarem. Esses dados pesquisados e as informações obtidas das empresas estudadas corroboraram que não basta “consultar”, mas que é fundamental “envolver” os trabalhadores para a obtenção de resultados positivos para ambos os lados: trabalhadores e empresas. Uma empresa que visa à sustentabilidade necessita considerar e envolver pessoas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem apoio recebido da FAPESP (proc. n. 2015/03804-9) e ao CNPq (proc. n. 309840/2018-0).

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2016.

COHEN, E. *Assegurar que uma abordagem sustentável de colaboradores seja parte da estratégia de negócios*. Estudo Next: 10 tendências de sustentabilidade para RH. São Paulo: Ofício Plus Comunicação e Editora - Ideia Sustentável, ed. 35, p.9-10, abril, 2014.

CHRISTOPHER, S. et al. Building and Maintaining Trust in a Community-Based Participatory Research Partnership. *American Journal of Public Health*, Washington, v.98, n. 8, p. 1398-1406, ago, 2008.

DI GIULIO, G.M. et al. Comunicação e Governança do Risco: a experiência brasileira de áreas contaminadas por chumbo. *Ambiente & Sociedade*, Campinas, v. 8, n. 2, p. 283-297, jul-dez, 2010.

FIESP - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Seminário Internacional: Gestão estratégica da sustentabilidade e saúde*. 13 de abril de 2016. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/agenda/seminario-internacional-gestao-estrategica-da-sustentabilidade-e-saude/> Acesso em: 12 maio 2016.

FRASER, M.T.D.; GONDIM, S.M.G. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v.14, n. 28, p. 139-152, 2004.

GIATTI, L. L. *Participatory Research in the Post-Normal Age: Unsustainability and Uncertainties to Rethink Paulo Freire’s Pedagogy of the Oppressed*. [s.l.] Springer, 2019.

GIATTI, L. L.; LANDIN, R.; TOLEDO, R.F. Aplicabilidade da ecologia de saberes em saúde e ambiente e sua permeabilidade na produção acadêmica. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v.19, n.10, pp. 4091-4102, 2014.

GONDIM, S.M.G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v.12, n.24, pp.149-161, 2003.

GRI - GLOBAL REPORT INITIATIVE. *GRI Annual Report 2016-2017*. Disponível em: <https://www.unglobalcompact.org/participation/report/cop/create-and-submit/detail/418201> Acesso em: 2 jun. 2018.

JACOBI, P.; GRANJA, S. I.; FRANCO, M. I. Aprendizagem Social: práticas educativas e participação da sociedade civil como estratégias de aprimoramento para a gestão compartilhada em bacias hidrográficas. *São Paulo em Perspectiva*, São Paulo, v.20, n. 2, p. 5-18, abr-jun, 2006.

LIMONGI-FRANÇA, A.C. *Qualidade de vida no trabalho - QVT: conceitos e práticas nas empresas da sociedade pós-industrial*. São Paulo: Editora Atlas, 2004. 224 p.

LIST, D. Action research cycles for multiple futures perspectives. *Futures*, v. 38, n. 6, p. 673-684, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2005.10.001>

MATTKE, S. et al. *Workplace Wellness Programs Study: Final Report*. Santa Monica, CA: RAND Corporation, 2013. Disponível em: http://www.rand.org/pubs/research_reports/RR254.html Acesso em: 12 maio 2016.

MORGAN, D. *Focus group as qualitative research*. Qualitative Research Methods Series.16. London: Sage Publications. 1997.

MINAYO, M.C.S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n.3, p. 621-626, 2012.

OGATA, A.J.N. (Org.) *Profissionais saudáveis, empresas produtivas: como promover um estilo de vida saudável no ambiente de trabalho e criar oportunidades para trabalhadores e empresas*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier; SESI, 2012. 205 p.

OGATA, A.J.N.; SIMURRO, S. *Guia Prático de Qualidade de Vida: Como planejar e gerenciar o melhor programa para a sua empresa*. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009. 179 p.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Cinco chaves para ambientes de trabalho saudáveis: não há riqueza nos negócios sem a saúde dos trabalhadores*, 2010. Disponível em: http://www.who.int/occupational_health/5keys_healthy_workplaces.pdf. Acesso em: 4 abr. 2016.

OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Healthy workplaces: a model for action. For employers, workers, policy-makers and practitioners*, 2010. Disponível em: http://www.who.int/occupational_health/publications/healthy_workplaces_model.pdf. Acesso em: 20 mar. 2016.

ONUBR - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *A ONU e o Meio Ambiente*, 2014. Disponível em: <https://Nacoesunidas.Org/Acao/Meio-Ambiente/> Acesso em: 7 set. 2016.

ONUBR - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *OIT: um trabalhador morre a cada 15 segundos por acidentes ou doenças relacionadas ao trabalho*, 2013. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/oit-um-trabalhador-morre-a-cada-15-segundos-por-acidentes-ou-doencas-relacionadas-ao-trabalho/> Acesso em: 8 abr. 2016.

REIS, A.; MANSINI, G.; LEITE, F. *Promoção de saúde nas empresas: casos de sucesso*[s.d.]. Disponível em: <http://www.iess.org.br/promosaudecasosuccessoies.pdf>. Acesso em: 1 out. 2016.

ROCHA, T.; GOLDSCHMIDT, A. (Coords.). *Gestão dos stakeholders*. São Paulo: Saraiva, 2011. 252 p.

SIMURRO, S.A.B.; OGATA, A. *Temas avançados em qualidade de vida: gestão de programas de qualidade de vida, manual prático para profissionais brasileiros*. Londrina: Associação Brasileira de Qualidade de Vida. v.2, 2015. 165 p.

WALLERSTEIN, N. et al. Shared Participatory Research Principles and Methodologies: Perspectives from the USA and Brazil – 45 Years after Paulo Freire's "Pedagogy of the Oppressed". *Societies*, v. 7, n. 2, p. 6, 2017.

Transformações para a sustentabilidade:

13 pesquisa-ação no diálogo comunidade e atores públicos

Simone Ley Omori Honda
Leandro Luiz Giatti
Alberto Matenhauer Urbinatti

INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo demonstrar, a partir de um estudo de caso, como a pesquisa-ação contribui na consolidação do diálogo, aproximando os atores à pesquisa. Nesse sentido, tendo como base uma experiência de pesquisa em nível local, contextualizamos condicionantes e possibilidades para o envolvimento de atores sociais de uma periferia urbana em aproximações pragmáticas quanto a temas e alternativas associados à crise ecológica planetária contemporânea, em uma perspectiva de transformação social dirigida à sustentabilidade. O texto divide-se em cinco seções: i) “Fundamentos da Pesquisa-ação”; ii) “Participação social em transformações para sustentabilidade”; iii) “O caso da horta comunitária no Novo Recreio”; iv) “Pesquisa-ação e o potencial de empoderamento”; e por fim, v) “Considerações finais”.

FUNDAMENTOS DA PESQUISA-AÇÃO

Pesquisa-ação é uma metodologia que propõe a transformação da realidade investigada por meio de ações concretas sobre um problema coletivo, bem como a produção de conhecimento colaborativo. Em essência, a pesquisa-ação dispõe elementos fundamentais para o planejamento e desenvolvimento de investigações em estreita colaboração entre sujeitos e pesquisadores, ambos buscando constituir ações concretas sobre a realidade estudada (TANAJURA; BEZERRA, 2015; THIOLENT, 2011; TOLEDO; JACOBI, 2013; WALLERSTEIN, et al., 2017). Apresenta grande potencial para a produção colaborativa de saberes, que por sua vez, pode contribuir ao enfrentamento de questões socioambientais e de saúde locais e atuais, apoiando tomada de decisão mais consciente (TOLEDO; GIATTI; JACOBI; 2014). O relacionamento entre os pesquisadores e os participantes representativos acontece de modo cooperativo, participativo, dialógico, dinâmico, interdisciplinar (THIOLENT, 2011; TOLEDO; GIATTI; JACOBI; 2014).

Embora a pesquisa-ação tenda a ser pragmática, não se trata somente da execução de uma ação, e não obstante ela se utilize de técnicas de pesquisa tidas como convencionais, também se difere da pesquisa científica tradicional pela forma como concede protagonismo aos sujeitos da pesquisa (TOLEDO; GIATTI, 2014; WALLERSTEIN et al., 2017). Assim, em maior ou menor medida, apresenta características tanto da prática rotineira quanto da pesquisa científica, mas definitivamente, corrobora com ampla produção de dados qualitativos que podem ser tratados com rigor científico na caracterização e análise de narrativas de elevado poder explicativo sobre questões que envolvem dinâmicas sociais (BRYDON-MILLER; GREENWOOD; MAGUIRE, 2003; TRIPP, 2005). A aplicação da pesquisa-ação surge do hiato entre teoria e prática, criando a possibilidade de intervenção no processo de forma dinâmica e permitindo aos participantes exporem suas percepções sobre a realidade do objeto de luta, para enfim, se gerar uma nova realidade social e política (CHIZZOTTI, 2006; TANAJURA; BEZERRA, 2015).

Desse modo, o saber informal dos sujeitos é valorizado e colocado ao lado do saber formal dos especialistas, a fim de obter um enriquecimento mútuo (THIOLENT, 2011). Baseado nesse mesmo pensamento de ampliar o diálogo entre ciência e sociedade, outras abordagens surgem, como a Ciência Pós-normal, que reconhece as incertezas e complexidades da realidade estudada, valorizando o conhecimento e o

diálogo, estabelecendo o que Funtowicz e Ravetz (1997) definiram como “comunidade ampliada de pares”.

Quanto às formas de envolvimento dos pesquisadores e dos sujeitos na pesquisa, List (2006) desenvolve uma escala de participação com sete níveis, passando do nível 1, cooptação/manipulação, ao nível 6, co-aprendizado interativo, para enfim atingir o nível 7, automobilização e empoderamento. E para que haja um aprendizado coletivo a partir do processo, a participação deve ocorrer a partir do nível 6. Isso implica na conquista de mobilização social e construção de conhecimento mútuo, bem como o fortalecimento comunitário (TOLEDO; JACOBI, 2013).

Por um lado, as metodologias participativas de pesquisa têm sido cada vez mais reconhecidas. Isso ocorre devido ao envolvimento direto e colaborativo entre os sujeitos da problemática, tomadores de decisão e pesquisadores em cada etapa metodológica. Dessa forma, elevando ou dando voz às comunidades, o desenvolvimento das intervenções se torna mais bem-sucedido (TOLEDO; GIATTI; JACOBI, 2014). Por outro lado, segundo Toledo e Giatti (2014), a mobilização social consiste em um grande desafio às pesquisas participativas, no sentido de superar a resistência à própria pesquisa e, ainda, buscar recursos e condições que melhorem a autoestima e confiança dos sujeitos, para que estes sejam capazes de transformar a realidade de modo a desenvolver autonomia no enfrentamento dos problemas coletivos.

Nesse contexto, Paulo Freire (2017) insistia na relevância do diálogo, que é o encontro de pessoas para o que ele chama de “ser mais”, consistindo em ação fundamental para a luta de superação dos oprimidos. O diálogo resultará em um clima de confiança entre os sujeitos, quando feito sob uma relação horizontal, baseado no amor, humildade e na fé nos seres humanos. Assim, a partir do diálogo e da comunicação, haverá espaço para a colaboração.

Mesmo apresentando limitações (ENGEL, 2000), como qualquer outro método, a pesquisa-ação busca produzir e difundir conhecimentos intermediários, voltados para a resolução de problemas coletivos. E mesmo que as soluções não sejam aplicáveis imediatamente, a pesquisa já é válida por sensibilizar e incentivar os participantes na tomada de consciência (THIOLLENT, 2011).

Do ponto de vista prático, a pesquisa-ação tem sido utilizada em diferentes áreas: ambiental (CERATI; LAZARINI, 2009; REIGADA; TOZONI REIS, 2004; TOLEDO et al., 2006); educacional (ABDALLA, 2005;

GLICKMAN; GORDON; ROSS-GORDON, 2018; PIMENTA, 2005); saúde (GRITTEM; MEIER; ZAGONEL, 2008; HOGA; REBERTE, 2007; SILVA et al., 2011); administração (NOVAES; GIL, 2009).

PARTICIPAÇÃO SOCIAL EM TRANSFORMAÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE

Desde a década de 1950, ocorre rápida e expressiva intensificação de distintos processos de degradação dos serviços ecossistêmicos, depleção de *habitat* naturais, uso exaustivo de recursos naturais finitos, redução de biodiversidade, emissão de gases de efeito estufa, estudo e demais impactos que conferem, por sua magnitude planetária e histórica, a denominação de uma nova época geológica, o Antropoceno (CRUTZEN, 2002; STEFFEN et al., 2015).

Nesse contexto, a escassez de recursos, impulsionada pelo crescimento das populações humanas e de suas demandas para suporte à vida, denota um cenário de profunda interdependência, exacerbação de riscos e vulnerabilidades frente às mudanças globais. Assim, a busca de uma nova perspectiva de saúde planetária se impõe pelo necessário desenvolvimento de compreensão e ação quanto às conexões entre os sistemas naturais e a saúde. Isso significa progredir simultaneamente com a conservação e reabilitação dos sistemas naturais em paralelo com a mitigação dos fatores determinantes à saúde de ordem social e ambiental. Esse tipo de abordagem ecológica voltada à saúde pública se coloca como aplicável a distintas escalas, como continentes, países, regiões, cidades ou comunidades. Necessário haver devidas ressignificações de suas premissas dado as características de cada contexto ou escala territorial (WHITMEE et al., 2015). Por isso, entende-se que processos dialógicos de interações entre atores sociais em base comunitária são fundamentais para equacionar localmente a promoção da saúde e a busca de alternativas para as limitações de recursos associados aos ecossistemas. Essas circunstâncias podem se fazer valer, por exemplo, no caso do acesso e conservação de recursos escassos e interdependentes em meio urbano, como água, energia e alimentos e comunidades periféricas sob distintas condições de vulnerabilidade (GIATTI et al., 2019).

A compreensão da fenomenologia ecológica, conjuntamente com as iniquidades e questões de saúde pública, remete à compreensão de sistemas socioecológicos, nos quais se enfatiza que a sociedade cor-

responde ao conjunto e não simplesmente à parte da natureza. Isso representa uma necessária mudança de paradigma, um novo olhar para uma complexidade de elementos que foram anteriormente compreendidos como racionalidades fragmentadas e arbitrárias (SRC, 2020).

A compreensão conjunta de fenômenos sociais e ecológicos pode contribuir com a fundamental transversalidade requerida para com os desafios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. Sua natureza interdisciplinar requer transformações na forma de se equacionar soluções que sejam capazes de trazer benefícios em distintos setores, notadamente, também com a difícil tarefa de se reduzir compensações (*'trade-offs'*) inerentes a quaisquer manejos ou provimento de recursos. Transformar, nesse sentido, remete a se conceber ações que sejam profundas, deliberadas, duradouras e estruturais na forma de uso dos escassos recursos planetários. Estas transformações podem ter forte componente de inovações tecnológicas, mas não podem ser desagregadas de significado e compatibilidade em distintos contextos socioambientais. Quanto a isso, é importante que inovações sejam implementadas de forma democrática e reflexiva enquanto *'fazendo e aprendendo'*, para que se possa encontrar coerência e legitimidade em políticas, incentivos de mercado e regulações (SACHS et al., 2019).

Dentro dessas premissas, entendemos que há, portanto, elevado potencial para que a pesquisa-ação seja desenvolvida na busca de alternativas para a sustentabilidade, condicionando enfoques direcionados à saúde planetária. Descrevemos a seguir como uma pesquisa-ação foi relevante para reunir algumas dessas discussões, tais como ambiental, ecológica, educacional e de saúde, a partir do caso de implementação de uma horta comunitária em um contexto de vulnerabilidade em área periférica urbana.

O caso da horta comunitária no Novo Recreio

O projeto de pesquisa-ação¹, intitulado como “Pesquisa-ação na implantação de uma horta comunitária: empoderamento e sustentabilidade na periferia de Guarulhos”, teve como objetivo analisar o potencial

¹ Refere-se ao projeto de pesquisa de mestrado de Simone Omori Honda, primeira autora, como prerrogativas do Programa de Pós-Graduação Saúde, Am-

e adequações de uma pesquisa-ação na implantação de uma horta em comunidade periférica, ocorreu em Novo Recreio. Esse bairro apresenta características típicas de vulnerabilidade urbana e socioambiental que reforçam o isolamento da população em relação a infraestruturas básicas, como o abastecimento de água, tratamento de água e esgoto, acesso a lazer, entre outros. Além disso, chama a atenção o precário sistema de transporte público local: há poucas linhas de ônibus e, em dias de chuva, os acessos ficam mais limitados. Essa baixa mobilidade restringe aos moradores, que dependem desse serviço público, diversas atividades, como se deslocar ao trabalho, fazer compras, utilizar outros serviços da região central, ou outro fim (OMORI-HONDA, 2018).

Nesse contexto, não só as pessoas se encontram isoladas, mas também a entrada de produtos no bairro fica restrita, o que inclui o acesso a alimentos frescos. Desse modo, a agricultura urbana, sob a forma de horta comunitária, mostrou-se como alternativa favorável a essa questão.

A construção de uma horta comunitária, idealizada pela Unidade Básica de Saúde (UBS) Novo Recreio, visava aproximar pacientes e moradores a temas de promoção de saúde e bem-estar. A falta de espaço físico na UBS, no entanto, deu início ao diálogo com a escola local, Escola de Primeiro Grau (EPG) Nazira Abbud Zanardi, que por sua vez, sediaria a horta e incluiria os alunos nas atividades.

A partir da apresentação da proposta deste projeto de pesquisa-ação à gerente da UBS e às coordenadoras pedagógicas da escola local, desenvolveu-se um plano envolvendo a comunidade, funcionários da UBS, funcionários e alunos da escola. A horta foi concebida para funcionar como laboratório didático, no sentido de não representar uma solução para toda a demanda de alimentos frescos da população do bairro, em contrapartida, também foi proposta como instrumento de aula aos alunos, e espaço para promoção de saúde.

No processo de implementação da horta, importantes parcerias foram estabelecidas: moradores do bairro, comércios locais e o Programa Ambiental Saúde, por meio de técnicos e outros profissionais.

biente e Sustentabilidade (ProASaS). Por sua vez, a referida pesquisa de mesurado integrou o projeto temático de pesquisa denominado ResNexus - Resiliência e vulnerabilidade quanto aonexo urbano de alimentos, água, energia e ambiente, financiado pela FAPESP (processo n. 2015/50132-6), com colaboração internacional entre Brasil, Reino Unido e Holanda.

Ambienta Saúde consiste em um programa municipal intersetorial, criado pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura de Guarulhos, implementado em agosto de 2017, com o objetivo de melhorar as condições socioambientais da região. O programa conta com o envolvimento de diversas secretarias e departamentos da prefeitura, a fim de otimizar recursos humanos e financeiros, enriquecer o diálogo por meio das diferentes especializações, aumentando assim as chances de êxito de cada projeto proposto.

A pesquisa-ação, além de seus resultados típicos da interação de atores sociais na busca de implementar uma horta comunitária, possibilitou a coleta de evidências mediante ao método de observação participante, associado a realização de oficinas com aplicação de instrumentos participativos como painel integrado², mapa-falante³ e jornal comunitário⁴; participação em eventos; encontros e reuniões do grupo. Nos encontros do grupo foram identificadas as demandas, necessidades de adequações nas etapas de trabalho, estratégias para resolução de problemas, escutas de *feedbacks* e possíveis ajustes.

Observa-se na Figura 1, uma linha do tempo que resume as atividades e os eventos que decorreram, entre a formação e a consolidação do grupo de horta comunitária, mais tarde denominado “Germinando o Futuro”.

Escola e UBS convidaram interessados da comunidade, e o primeiro encontro, que ocorreu dentro da escola, reuniu um total de 24 pessoas, sendo 8 moradores do bairro, 5 funcionários da escola, 6 funcionários da UBS Novo Recreio e 5 pesquisadores da Universidade de São Paulo (USP).

² Painel integrado é um instrumento participativo, que tem como objetivo identificar conhecimentos prévios, alinhar conceitos, realizar diagnóstico, planejamento ou avaliar uma ação, dessa forma acaba por gerar integração entre os participantes (GIATTI; NEVES; SARAIVA, 2010).

³ Mapas-falantes consistem em representações gráficas (desenhos, recortes, anotações) sobre um problema, produzindo um diagnóstico, de forma coletiva. A partir disso, formular planos e programas de ação (TOLEDO; PELICIONI, 2009).

⁴ Jornal comunitário é um instrumento que objetiva estimular a reflexão crítica, mobilização social, discussão, criatividade, participação comunitária, para a busca por solução de algum problema vivido pelos envolvidos. A elaboração pode ser artesanal, de livre diagramação, incluindo entrevistas, recortes, desenhos, agregando interesses coletivos (SILVA et al., 2008).

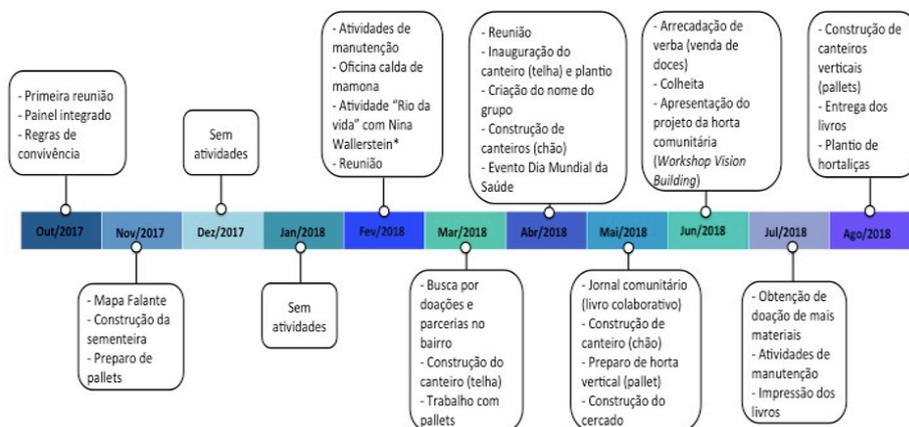


Figura 1 – Linha do tempo de atividades e aplicação de instrumentos participativos na implantação da horta comunitária Germinando o Futuro, 2017-2018

Fonte: Omori-Honda (2018)

Nessa reunião, os pesquisadores aplicaram o instrumento painel integrado (Figura 2), cujos resultados foram a identificação da dificuldade no acesso a alimentos frescos, e a convergência na construção uma horta comunitária. A expectativa geral se resumiu ao seguinte excerto derivado do painel integrado:

Esperamos que germine e frutifique, havendo envolvimento da população através do empenho e compromisso dos envolvidos para que não seja apenas uma ideia, mas sim uma realização.

Ou seja, ao passo que as pessoas demonstravam entusiasmo ao tema, era evidente a desconfiança quanto à real implantação da horta, visto que o comprometimento e envolvimento da comunidade em geral são questões bastante desafiadoras.

No decorrer do tempo, aplicou-se ainda o mapa-falante, a fim de definir um planejamento e estabelecer as etapas; e o jornal comunitário, neste caso, adaptado para livro comunitário, uma vez que a elaboração

coletiva de um livro⁵ consistiu em um dos objetivos específicos da pesquisa-ação. Esse material foi destinado à comunidade do Novo Recreio e a todos os interessados em hortas comunitárias, apresentando dois enfoques: i) participação social, abordando estratégias e instrumentos participativos que contribuam no processo de engajamento e motivação de grupos; e ii) técnicas de cultivo, com orientações sobre implementação de hortas, quanto aos tipos de solo, espécies apropriadas, cuidados e recursos.



Figura 2 - Aplicação do painel integrado

Foto: Simone Omori

⁵ Título do livro: “Horta na comunidade: participação social e técnicas de cultivo”. Disponível em: <http://colecões.sibi.usp.br/fsp/items/show/3318>

Até o final da pesquisa, o grupo batizado como “Germinando o Futuro”, consolidou-se com 15 integrantes.

O grupo Germinando o Futuro, firmou importante parceria com uma das lojas de materiais de construção do bairro, que tornou possível a construção dos canteiros por meio de doação de materiais, como: blocos, areia, cimento e outros. Outros dois parceiros fundamentais foram: o vizinho da escola e um morador do bairro, que ofereceram tempo e serviços de alvenaria para construir os canteiros suspensos (Figura 3). As parcerias instituídas representaram um motor impulsionador, que fomentaram a continuidade das atividades.



Figura 3 - Construção de canteiros suspensos em telha por voluntários
Foto: Karen Silva

Os órgãos públicos envolvidos no Programa Ambiental Saúde contribuíram com conhecimento técnico e doação de terra para os canteiros. Um exemplo é o Fundo Social de Solidariedade, cujos técnicos orientaram a montagem dos canteiros e o plantio das mudas (Figura 4).



Figura 4 - Montagem de canteiro sob orientação dos técnicos do Fundo Social de Solidariedade

Foto: Simone Omori

O primeiro plantio sucedeu-se com participação dos técnicos do Fundo Social de Solidariedade, de alunos e professores, e com cobertura da assessoria de imprensa da Prefeitura de Guarulhos. Ademais, realizou-se a divulgação do nome do grupo: “Germinando o Futuro” (Figura 5), que contribuiu ao fortalecimento da identidade do grupo.

Apesar do envolvimento e comprometimento iniciais, uma das dificuldades encontradas na pesquisa-ação é conseguir a mobilização social contínua e postura proativa dos sujeitos (TOLEDO; GIATTI, 2014). Isso foi corroborado com o fato de o grupo depositar na pesquisadora a função de planejar as atividades.



Figura 5 - Parte do grupo Germinando o Futuro, com placa confeccionada pelas integrantes

Foto: Simone Omori

Entretanto, com o desenrolar da pesquisa-ação, verificou-se uma evolução do empoderamento para resolução de problemas e planejamento das atividades. Exemplo disso, foi a organização e a arrecadação de recurso para a manutenção da horta. Duas ações merecem destaque: i) realização de bazar beneficente e ii) venda comunitária de bolos e tortas. A realização de bazar beneficente, prática comum da escola, foi estendida para o caso da horta, rendendo R\$160,00. Os bolos e tortas, preparados por uma integrante do grupo, foram vendidos estrategicamente em frente à UBS Novo Recreio, em um sábado de campanha de vacinação, quando a circulação de pessoas é significativamente maior, e propiciou rendimento de R\$296,00. Esse recurso foi um impulsionador e resultou em maior autonomia financeira e agilidade na tomada de decisões referente a compras e realizações de tarefas. Contribuiu também para mostrar aos próprios sujeitos, a criatividade e capacidade do grupo, em se organizar e resolver problemas encontrados no caminho.

Outra experiência desafiadora enfrentada, foi relacionada à comunicação interna e escolha da sede da horta comunitária. A escola que sediava a horta, não realizou uma divulgação eficaz entre os funcionários, e quando os integrantes do grupo se dirigiam até a horta em horários diferentes dos encontros habituais, como finais de semana, eram impedidos de entrar, ou de conseguir as ferramentas da horta. Ademais, a geografia do relevo até chegar na escola, apresenta grande inclinação, que, somada à idade avançada da maioria dos integrantes do grupo, reforçava a insatisfação.

O ponto descrito acima, somado a um diálogo limitado, culminou em atritos e desconfortos entre os integrantes. Isso pode ser constatado em falas como:

“Tem gente que só aparece na horta quando o pessoal da USP vem”.

“O combinado não acontece, e há problemas de comunicação”.

“Uma pessoa da escola afirmou não ter tempo para regar, nem 2 minutos! O RH da UBS é bem inferior ao RH da escola, mas a gente consegue separar um tempo para participar das atividades da horta”.

Essas questões foram esclarecidas ponto a ponto, por meio de diálogos abertos e sinceros, ou como manifestado por uma das integrantes, “*precisamos colocar os pingos nos “is”*”. Aqueles integrantes do grupo, que também eram funcionários da escola, se posicionaram e explicaram a dinâmica da escola. Acordou-se uma comunicação interna da escola mais assertiva entre seus funcionários, bem como outros pontos foram sendo resolvidos.

Durante o período da pesquisa houve dois eventos, para os quais o grupo da horta comunitária foi convidado a participar: i) o Dia Mundial da Saúde, promovido pela Secretaria da Saúde de Guarulhos e ii) o *Workshop Vision Building* (Figura 6), organizado pelos pesquisadores brasileiros do projeto internacional *ResNexus*. A participação em tais eventos consistiram em oportunidade para exposição do processo de construção da horta comunitária, e para compartilhar suas histórias pessoais. Essas participações possibilitaram a aproximação dos sujeitos aos órgãos públicos, bem como contribuíram para a melhoria da autoestima dos participantes.



Figura 6 - Apresentação do grupo Germinando o Futuro junto às pesquisadoras, no *Workshop Vision Building*
Foto: Karen Silva



Figura 7 - Dona Erica ao fundo, orientando os alunos na colheita de alfaces
Foto: Simone Omori

Para a realização da primeira colheita (Figura 7), o grupo convidou todos os parceiros e pessoas que contribuíram ao progresso da horta. Puderam participar, no entanto, somente os alunos da escola e a família do proprietário do depósito local, que em muito colaborou com o grupo (Figura 8).



Figura 8 - Família do proprietário do depósito local, participando da colheita

Foto: Simone Omori

Uma rede de articulação foi criada, envolvendo Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Fundo Social de Solidariedade, vizinhos e comércio local. As duas primeiras colaboraram no sentido de consentir que seus funcionários dedicassem parte do tempo de serviço às atividades da horta, uso de salas de aula e outros recursos. Já o Fundo Social atuou diretamente por meio da interação com os técnicos.

Vale ressaltar que todos os colaboradores contribuíram ao êxito da horta comunitária, entretanto, o envolvimento dos parceiros e colaboradores do próprio bairro é que foram fundamentais para essa consolidação.

Pesquisa-ação e o potencial de empoderamento

Kleba e Wendausen (2009) apresentam o processo de empoderamento perpassando três níveis da vida interpessoal: pessoal ou psicológico, grupal ou organizacional e, estrutural ou político, como descrito:

- No **nível pessoal ou psicológico**, a unidade de análise é o indivíduo. Nesse nível consideram-se aspectos como: mudança de mentalidade; comportamento de autoconfiança; capacidade de sair de uma posição de impotência; desenvolvimento de habilidades para superar incertezas e situações de risco; capacidade de relacionar-se e manter laços de confiança e respeito com outros; autoaceitação; proatividade frente a problemas; e resiliência. Ressalta-se, contudo, que o empoderamento pessoal depende de processo de integração comunitária, em que o engajamento deriva da aprendizagem e reconhecimento junto aos membros do grupo, resultando em sentimentos de autorrealização, identidade e pertencimento.
- No **nível grupal ou organizacional**, a unidade de análise são as organizações sociais, comunitárias ou estruturas mediadoras, como igrejas, grupos de horta comunitária, grupos de vizinhança etc. Alguns recursos de apoio propiciados por esse nível são: apoio emocional; apoio material e técnico; apoio informacional; manutenção da identidade social; e mediação de contatos sociais. Observam-se ainda experiências de liderança e tomadas de decisões compartilhadas, distribuição de responsabilidades de acordo com a capacidade de cada um e troca de informações. O empoderamento dos membros do grupo é resultado das experiências vivenciadas coletivamente.
- O **nível estrutural ou político**, acontece no encontro de indivíduos que manifestam suas vozes em assembleias locais, movimentos sociais, sindicatos, partidos políticos etc. Esse nível, requer estruturas prévias, como um empoderamento social, ambiente favorável à participação efetiva de todos os cidadãos nas decisões políticas relevantes e; apoio mútuo entre indivíduos e

organizações (governamentais e não governamentais), com finalidade de melhorar as condições de vida e atingir os objetivos pessoais e coletivos.

O “funcionamento” do empoderamento, a partir da movimentação das engrenagens da participação e do diálogo, pode ser observado na Figura 9. O que o esquema pretende mostrar é que o empoderamento e a conscientização dos sujeitos, com possível transformação da realidade, acontecem quando há envolvimento e diálogo entre os atores sociais. Para que haja a participação efetiva dos sujeitos, há necessidade de se sentirem autoconfiantes, acolhidos, pertencentes ao grupo ou à estrutura social criada, o que Kleba e Wendausen (2009) classificaram como “empoderamento no nível pessoal ou psicológico”, quando os indivíduos se aproximam da reflexão e do pensar crítico.



Figura 9 - Processo de empoderamento

O envolvimento das pessoas se torna mais efetivo, quando essas se enxergam nos diálogos. Retomando Paulo Freire (2017), é na teoria dialógica da ação que os sujeitos se encontram em colaboração, para uma mobilização coletiva em prol da transformação social; esta ideia, se aproxima do empoderamento no nível estrutural ou político, sugerido por Kleba e Wendausen (2009).

Nesse contexto, a pesquisa-ação é também uma alternativa metodológica para reduzir as distâncias entre atores sociais, tomadores de decisão e pesquisadores. Considerando-se que a troca de conhecimentos, já existentes e novos, só é possível pelo processo de participação, a pesquisa-ação, envolvendo atores sociais e pesquisadores, naturalmente resulta em aprendizagem coletiva e recíproca. Além disso, a troca de saberes fortalece os indivíduos como sujeitos sociais, bem como a tomada de consciência (TOLEDO; JACOBI, 2013).

Em sua pesquisa, Kleba e Wendausen (2009) depararam-se com quatro características básicas encontradas nos grupos e organizações empoderadoras: i) acreditar em seus membros; ii) viabilizar um sistema de liderança compartilhada; iii) possibilitar o desempenho de múltiplos papéis; e iv) oferecer apoio social. Um grupo empoderado trabalha em rede, mostra respeito entre os membros, influencia e dialoga com políticas públicas, como as de âmbito dos governos locais.

Segundo Demo (1982), a criação do saber popular é um dos objetivos da pesquisa participante - e a pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante -, pois o domínio do saber é uma fonte de poder, que por sua vez, contribui para a transformação social dos oprimidos. Especificamente no diálogo quanto aos desafios da saúde planetária e na busca por transformações para a sustentabilidade, o diálogo e a coconstrução de saberes colaborativos que envolvem distintos atores sociais e remetem à necessidade de conceber, que não há apenas uma receita para se superar os desafios contemporâneos. De fato, para cada local e contexto socioambiental remete-se à necessidade de legitimar soluções e ressignificar propostas em diálogo com atores sociais, seus saberes e cultura (LEFF, 2017).

Convenientemente, o projeto de horta comunitária no Novo Recreio, além de envolver moradores, interagiu diretamente com dois sistemas de elevada importância nas dinâmicas locais da comunidade abordada: i) a escola local e ii) a equipe do Estratégia Saúde da Família (ESF). Ambos os sistemas, caracterizam uma oportunidade de inserção

singular e especificamente quanto ao envolvimento da equipe de atenção primária à saúde, que se posiciona estrategicamente no sentido de uma transformação local direcionada à saúde planetária. Quanto a isso, cabe destacar o caráter multiprofissional e multisetorial da abordagem da atenção primária à saúde, bem como sua importância em base comunitária para lidar com amplo espectro de saúde e respectivos condicionantes territoriais (WHITMEE et al., 2015), em que se pode, por exemplo, dialogar com a escassez da provisão de alimentos frescos e a busca de alternativas relevantes, como a produção local, por meio de uma horta comunitária.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso do bairro do Novo Recreio, a pesquisa-ação buscou identificar os passos necessários para a construção de uma horta comunitária. Durante esse processo, a partir do diálogo e reflexões críticas sobre a realidade da comunidade, incentivou-se a mobilização e o empoderamento dos sujeitos na resolução de problemas e transformação social.

As parcerias instituídas, os *feedbacks*, as reuniões realizadas e a troca de saberes fortaleceram os sujeitos enquanto grupo. As práticas de cultivo de alimentos frescos e a socialização entre os envolvidos estimularam a reflexão sobre a associação da alimentação saudável à promoção de saúde, em consonância com desafios planetários de escassez de recursos. Cada progresso obtido frente aos desafios que surgiam (falta de mobilização social, ausência de parcerias para viabilizar as ações, ausência de recursos) foi compreendido, à luz da bibliografia (TOLEDO; GIATTI, 2014; LIST, 2006; WALLERSTEIN et al., 2017), como contribuição ao sentimento de autoconfiança e empoderamento dos sujeitos. Esse é um processo importante pelo fato de conectar escalas complexas da vida urbana, que exigem certos esforços reflexivos para que as inter-relações sejam compreendidas. Ou seja, a partir de uma horta comunitária, aparentemente isolada em um contexto periférico da cidade de Guarulhos, foi possível criar oportunidades reflexivas, transformadoras de acordo com os logros obtidos e os preceitos da pesquisa-ação. Isto representou ganhos não só para a vida das pessoas, mas para a própria situação do bairro, da cidade e dos recursos de modo geral. A condição

de empoderamento, nesse sentido, pode ser evidenciada com a seguinte narrativa:

O grupo foi vencendo obstáculos... o plantio, todo o processo foi um desafio e muito aprendizado. O saber popular, as parcerias, o aprender com o outro é muito importante! A gente não pode desistir do projeto, mesmo com obstáculos. Aprender e não desistir!

Toledo e Jacobi (2013), por meio de ampla revisão de teses e dissertações de pós-graduação sobre casos de pesquisa-ação, concluem que esta metodologia conduz a uma nova linha de pensamento e de resolução de problemas, propiciando o diálogo entre os atores sociais (sujeitos do problema, atores públicos e pesquisadores). Essa interpretação vale igualmente para o caso descrito neste capítulo, em que a pesquisa-ação ultrapassa os muros acadêmicos, apoiando, por que não, a implementação de políticas públicas e a sustentabilidade. De fato, salientamos que o processo de envolvimento e colaboração entre distintos atores sociais, caracteriza uma forma essencial de integração e inovação a partir de contextos em que frequentemente prevalece ausência dialógica.

A pesquisa-ação apresentada aqui, mostra caminhos possíveis de reconfigurações na interface ciência-política-sociedade, como forma de equilibrar os diferentes saberes envolvidos e suas relações de poder. Portanto, essa prática corrobora alternativas para significativas transformações para a sustentabilidade, sendo essas reflexivas e legitimadas em contextos locais. Evidentemente, contornar os gradientes de poder nessa interface será sempre um desafio, mas metodologias como as aqui apresentadas, dão passos nessa direção. Futuros estudos e iniciativas podem colaborar com esses esforços. Ao fim e ao cabo, pequenas mudanças no cotidiano das periferias urbanas podem ser fundamentais para motivar transformações maiores que busquem diminuir a desigualdade social e motivar formas de vida sustentáveis.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem apoio recebido da FAPESP (procs. n. 2015/03804-9 e n. 2016/24637-6) e ao CNPq (proc. n. 309840/2018-0).

REFERÊNCIAS

- ABDALLA, M.F.B. A pesquisa-ação como instrumento de análise e avaliação da prática docente. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 48, p. 383-400. 2005.
<https://doi.org/10.1590/S0104-40362005000300008>
- BRYDON-MILLER, M.; GREENWOOD, D.; MAGUIRE, P. *Why action research?* [s.l.] Sage Publications, 2003.
- CERATI, T.M.; LAZARINI, R.A.M. A pesquisa-ação em educação ambiental: uma experiência no entorno de uma unidade de conservação urbana. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 15, n. 2, p. 383-392, 2009.
- CHIZZOTTI, A. *Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais*. Ed. Vozes: Petrópolis, RJ, 2006.
- CRUTZEN, P. J. Geology of mankind. *Nature*, v. 415, n. 6867, p. 23, 2002.
- DEMO, P. *Pesquisa Participante: mito e realidade*. Brasília: UnB; INEP, 1982.
- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. *Educar em Revista*, Curitiba, n. 16, p. 181-191, dez. 2000. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.214>
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 64a ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2017.
- FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciências pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. IV, n. 2, pp. 219-230 jul-out, 1997.
- GIATTI, L. L.; NEVES, N. L. S.; SARAIVA, G.N.M. Exposição à água contaminada: percepções e práticas em um bairro de Manaus, Brasil. *Revista Panamericana de Salud Pública*, Washington, v.28, n.5, 2010.
- GIATTI, L.L. et al. Nexos de exclusão e desafios de sustentabilidade e saúde em uma periferia urbana no Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 35, p. e00007918, 2019.
- GLICKMAN, C., GORDON, S.; ROSS-GORDON, J.M. *Action Research: The School as the Center of Inquiry In: Supervision and instructional leadership: A developmental approach*. 10 ed. Boston: Ed. Pearson: 2018.

- GRITTEM, L.; MEIER, M.J.; ZAGONEL, I.P.S. Pesquisa-ação: uma alternativa metodológica para pesquisa em enfermagem. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 765-770, 2008.
- HOGA, L.A.K.; REBERT, L.M. Pesquisa-ação como estratégia para desenvolver grupo de gestantes: a percepção dos participantes. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, São Paulo, v. 41, n. 4, p. 559-566, 2007.
- KLEBA, M.E.; WENDAUSEN, A. Empoderamento: processo de fortalecimento dos sujeitos nos espaços de participação social e democratização política. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v.18, n.4, p.733- 743, 2009.
- LEFF, E. Power-knowledge relations in the field of political ecology. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 225-256, 2017.
<https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOCEX0004V2032017>
- LIST, D. Action research cycles for multiple futures perspectives. *Futures*, v. 38, n. 6, p. 673-684, 2006. <http://dx.doi.org/10.1016/j.futures.2005.10.001>
- NOVAES, M. B. C. de; GIL, A. C. A pesquisa-ação participante como estratégia metodológica para o estudo do empreendedorismo social em administração de empresas. *Revista de Administração Mackenzie*, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 134-160, fev. 2009.
- OMORI-HONDA, S. L., *Pesquisa-ação na implantação de horta comunitária: empoderamento e sustentabilidade na periferia de Guarulhos*. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.
- PIMENTA, S.G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005.
- REIGADA, C.; TOZONI REIS, M.F.C. Educação ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação. *Ciência & Educação*, Bauru, v.10, n.2, p.149-159, 2004.
<https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000200001>
- SACHS, J.D. et al. Six transformations to achieve the sustainable development goals. *Nature Sustainability*, v. 2, n. 9, p. 805-814, 2019.

SILVA, J.C. et al. Pesquisa-ação: concepções e aplicabilidade nos estudos em enfermagem. *Revista brasileira de enfermagem*, Brasília, v. 64, n. 3, p. 592-595, June 2011.

SILVA, K. et al. O jornal comunitário como estratégia de mobilização social em saúde e meio ambiente em uma comunidade indígena. In: II Seminário de Ciências do Ambiente na Amazônia: polivalência dos saberes, 2008, Manaus. *Anais do II Seminário de Ciências do Ambiente na Amazônia: polivalência dos saberes*, 2008.

SRC - STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE. Resilience dictionary 2015. Disponível em: <http://www.stockholmresilience.org/21/rese-arch/what-is-resilience/resilience-dictionary.html> Acesso em: 12 ago. 2015.

STEFFEN, W. et al. The trajectory of the Anthropocene: the great acceleration. *The Anthropocene Review*, v. 2, n. 1, p. 81-98, 2015. <https://doi.org/10.1177%2F2053019614564785>

TANAJURA, L.L.C.; BEZERRA, A.A.C. Pesquisa-ação sob a ótica de René Barbier e Michel Thillent: Aproximações e especificidades metodológicas. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, Santos, v. 07, n. 13, p.10-23, jan.-jun., 2015.

THIOLLENT, M. *Metodologia da pesquisa-ação*. 18a ed. Ed. Cortez: São Paulo, 2011.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L.L.; JACOBI, P.R. A pesquisa-ação em estudos interdisciplinares: análise de critérios que só a prática pode revelar. *Interface (Botucatu) [online]*. 2014, v.18, n.51, p. 633-646. Epub 26-Set-2014.

TOLEDO, R. F. et al. Comunidade indígena na Amazônia: metodologia da pesquisa-ação em educação ambiental. *O mundo da saúde*. São Paulo: out/dez, v.30, n. 4, p. 559-569, 2006.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L. Challenges to participation in action research. *Health Promotion International*. v.30, n.1, p.162-173. Oxford University Press, 2014.

TOLEDO, R. F.; PELICIONI, M. C. F. A educação ambiental e a construção de mapas-falantes em processo de pesquisa-ação em comunidade indígena na Amazônia. *Interações*, Santarém, n.11, p. 193-213, 2009.

TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R. Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. *Educação e sociedade*, Campinas, Unicamp, v. 34, jan/mar. 2013, p. 155-173, 2013.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

WALLERSTEIN, N. et al. Shared Participatory Research Principles and Methodologies: Perspectives from the USA and Brazil – 45 Years after Paulo Freire’s “Pedagogy of the Oppressed”. *Societies*, v. 7, n. 2, p. 6, 2017.

WHITMEE, S. et al. Safeguarding human health in the Anthropocene epoch: report of The Rockefeller Foundation–Lancet Commission on planetary health. *The Lancet*, v. 386, n. 10007, p. 1973–2028, 2015.

Parte IV

**Sustentabilidade
nos processos de
desenvolvimento**

14 Esquistossomose e pobreza: prevalência das doenças tropicais no Brasil

Marli dos Reis
Delsio Natal

ESQUISTOSSOMOSE E POBREZA: PREVALÊNCIA DE DOENÇAS TROPICAIS NO BRASIL

A esquistossomose mansônica (EM), doença parasitária e endêmica, de ocorrência mundial, apresenta baixo índice de mortalidade e alto índice de morbidade. O estudo sobre essa enfermidade confirmou a importância de manter a vigilância e ações de controle das “doenças negligenciadas”, possibilitou avaliar variáveis relacionados à manutenção da condição de endemicidade no Estado de São Paulo, assim como as consequências para o desenvolvimento dos indivíduos a elas expostos, e alertar para o risco de surgimento de grandes epidemias.

Este capítulo tem por objetivo discutir as questões relacionadas à prevalência de doenças tropicais no Brasil e a sua relação com a pobreza e desigualdade.

ESQUISTOSSOMOSE E POBREZA: FATORES QUE CARACTERIZAM AS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO BRASILEIRA

Esquistossomose: Enfermidade Endêmica

As esquistossomoses humanas (EH) são doenças causadas por platelmintos do gênero *Schistosoma* (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2013).

Os primeiros registros de EH foram realizados no Egito, por meio de relatos de autores como Homero e Hipócrates sobre problemas viscerais de alguns indivíduos residentes na região do Nilo, analisados após o óbito. Também foram encontrados ovos em múmias egípcias que datavam de 3500 a.C. (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2013).

Acredita-se que o fato de a agricultura na Bacia do Nilo depender das suas cheias favoreceu a disseminação das EH, uma vez que os caramujos, hospedeiros intermediários, eram trazidos nas vazantes do rio, facilitando a infecção dos agricultores ao ter contato com as águas represadas, utilizadas na irrigação (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2013).

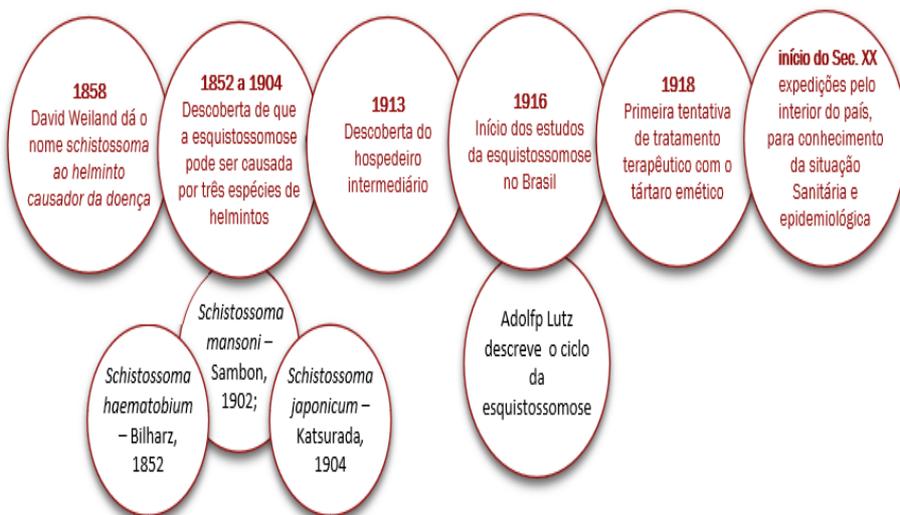


Figura 1 – Descobertas sobre esquistossomose de 1858 até o início do século XX.

Fonte: Benchimol e Sá (2007); Carvalho, Coelho e Lenzi (2008); Siqueira-Batista et al. (2013)

Fatores como a precariedade das condições sanitárias e o hábito de defecar no solo, também foram responsáveis pela proliferação da esquistossomose para áreas mais distantes da Bacia do Nilo (SIQUEIRA-BATISTA et al., 2013).

A Figura 1 apresenta as descobertas sobre esquistossomose de 1858 até o início do século XX, apontando os fatos mais relevantes.

No Brasil, a EM foi descoberta em 1908, pelo médico baiano Manuel Augusto Pirajá da Silva. Na ocasião, foi publicado um artigo na revista Brasil Médico, com a descrição da descoberta (CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008). Pirajá realizou seus primeiros estudos na Bahia, onde havia grande fluxo migratório devido à entrada de escravos trazidos da África, fato que favorecia importação dos helmintos (CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008).

O ciclo de contágio da doença acompanhou o desenvolvimento da economia que formou correntes migratórias pelo país e a sua disseminação acompanhou a rota do desenvolvimento econômico, a Figura 2 indica os principais fatores desencadeadores da migração da EM pelo país. (CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008).

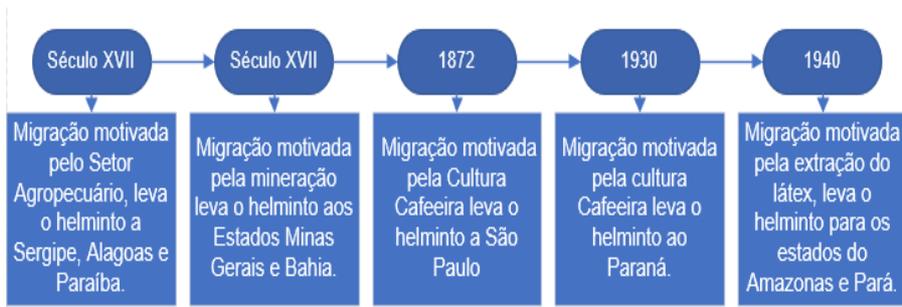


Figura 2 - Ciclos migratórios responsáveis pela disseminação da esquistossomose no país

Fonte: Carvalho, Coelho e Lenzi (2008)

A esquistossomose disseminou-se pelo país tendo sido contabilizados em 1950, 2,5 milhões de exames de fezes com resultado positivo para a EM cuja estimativa para 1960 era de 6 milhões de infectados pelo país (BERMUDEZ et al., 2016).

Embora tenha ocorrido mudança no perfil da distribuição da esquistossomose no Brasil nas últimas cinco décadas, não foi verificada redução do risco de infecção, considerando que houve também aumento significativo na densidade demográfica em todo território, inclusive nas áreas endêmicas, levando a aumento do número de infectados (CHIEFFI; WALDMAN, 1988; GUIMARÃES, 2003).

Outro fator relevante, foi o crescimento desordenado das áreas urbanas, contando com grande número de indivíduos expostos à condição de extrema pobreza e sem acesso à infraestrutura. Esse cenário, aliado ao movimento migratório para áreas urbanas, passou a representar risco de disseminação da esquistossomose, agora adaptada e com focos ativos nas áreas urbanas (CHIEFFI; WALDMAN, 1988; GUIMARÃES, 2003; GUIMAR, 2014; NASCIMENTO, 1995).

O fator imunológico, muitas vezes afetado pela condição de pobreza e privações a que o indivíduo é submetido, pode ser determinante para o agravamento de alguns casos de esquistossomose (CHIEFFI; WALDMAN, 1988; GUIMARÃES, 2003; GUIMAR, 2014).

Hospedeiros intermediários do agente causador da esquistossomose

Os hospedeiros intermediários do *Schistosoma* no Brasil pertencem à família do planorbidae, gastrópode pulmonado límico, que habita principalmente coleções hídricas lânticas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014a, 2015).

A *Biomphalaria* é o gênero que abriga todos os tipos de *Schistosoma*, sendo a *Biomphalaria glabrata*, a *Biomphalaria tenagophila* e a *Biomphalaria straminea* hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni* presentes no Brasil (CARVALHO; COELHO; LENZI, 2008; GUIMARÃES, 2003; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014c).

As Figuras 3, 4 e 5 representam a distribuição dos três hospedeiros no território brasileiro. (GUIMARÃES, 2003).

Dentre as Unidades Federativas do Brasil, somente Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Amapá, não tiveram a ocorrência de algum dos três caramujos hospedeiros. Nos estados Paraná, Goiás, Bahia e na Região Sudeste, verifica-se a presença dos três hospedeiros.

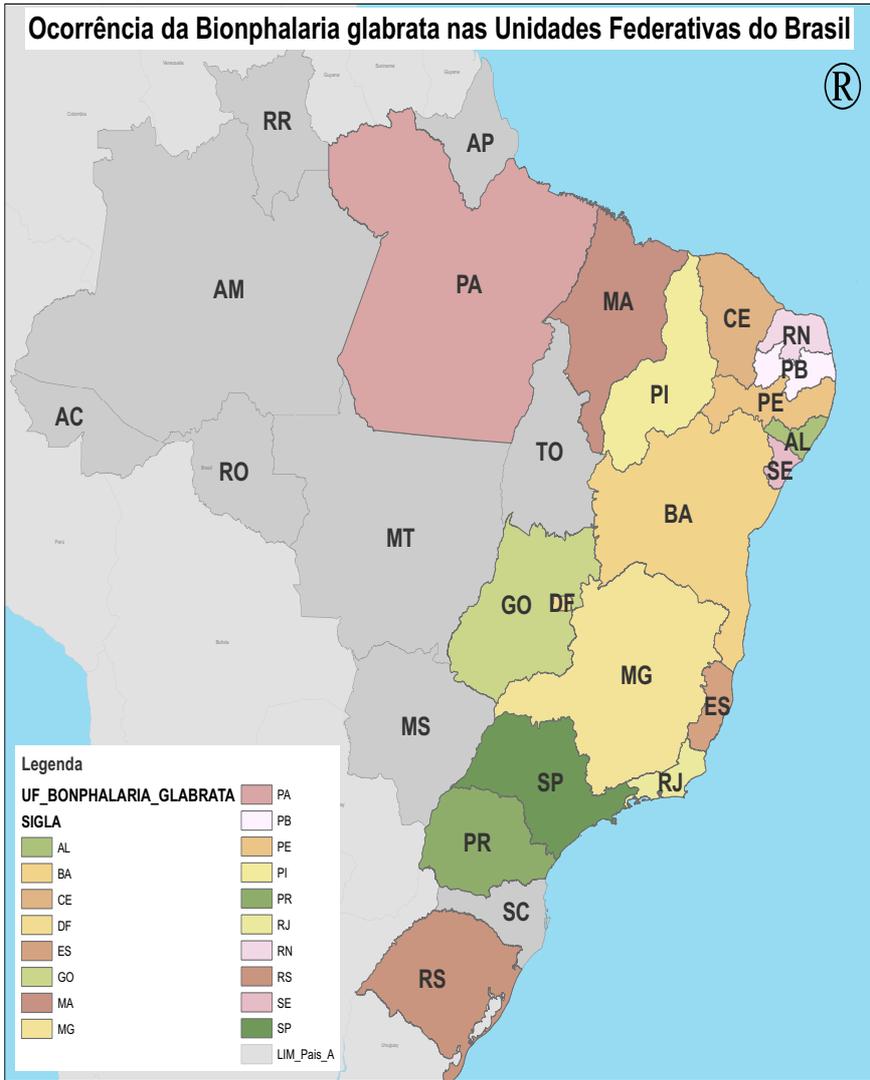


Figura 3 - Ocorrência da *Biomphalaria glabrata* nas Unidade Federativas do Brasil
Fonte: Guimarães (2003)

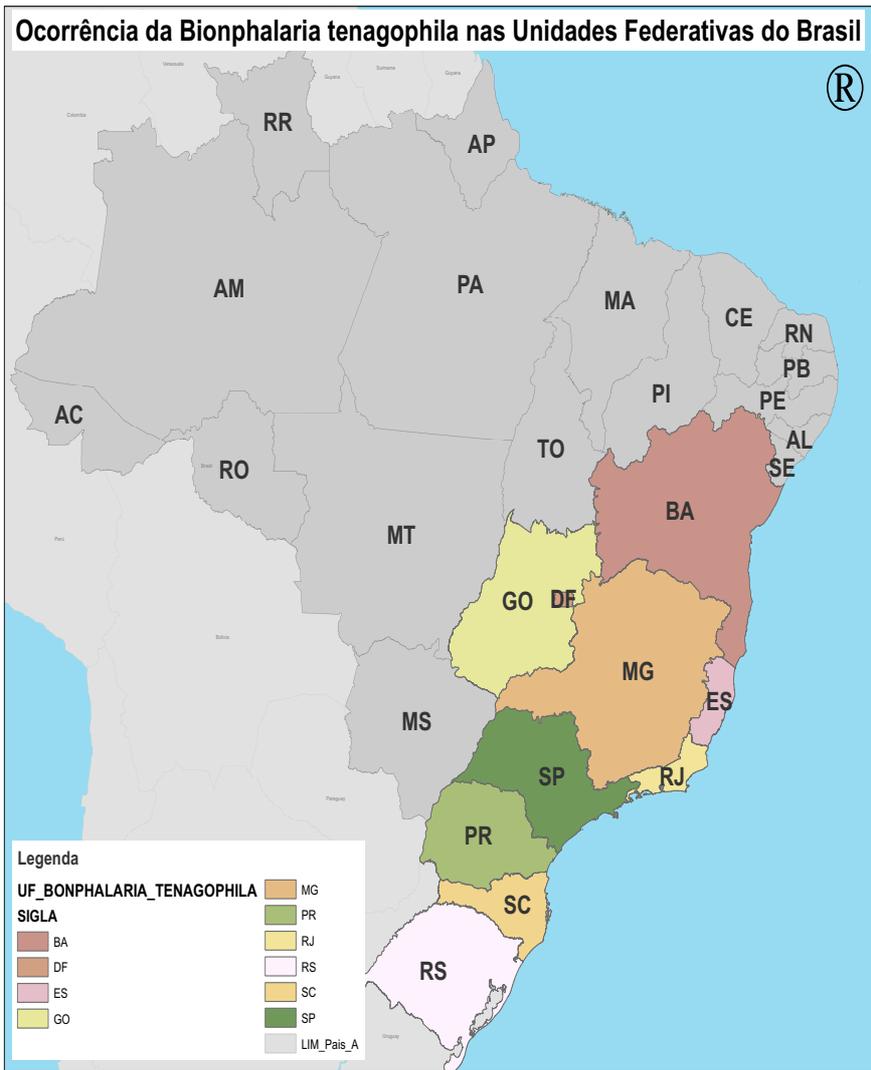


Figura 4 - Ocorrência da *Biomphalaria tenagophila* nas Unidade Federativas do Brasil

Fonte: Guimarães (2003)

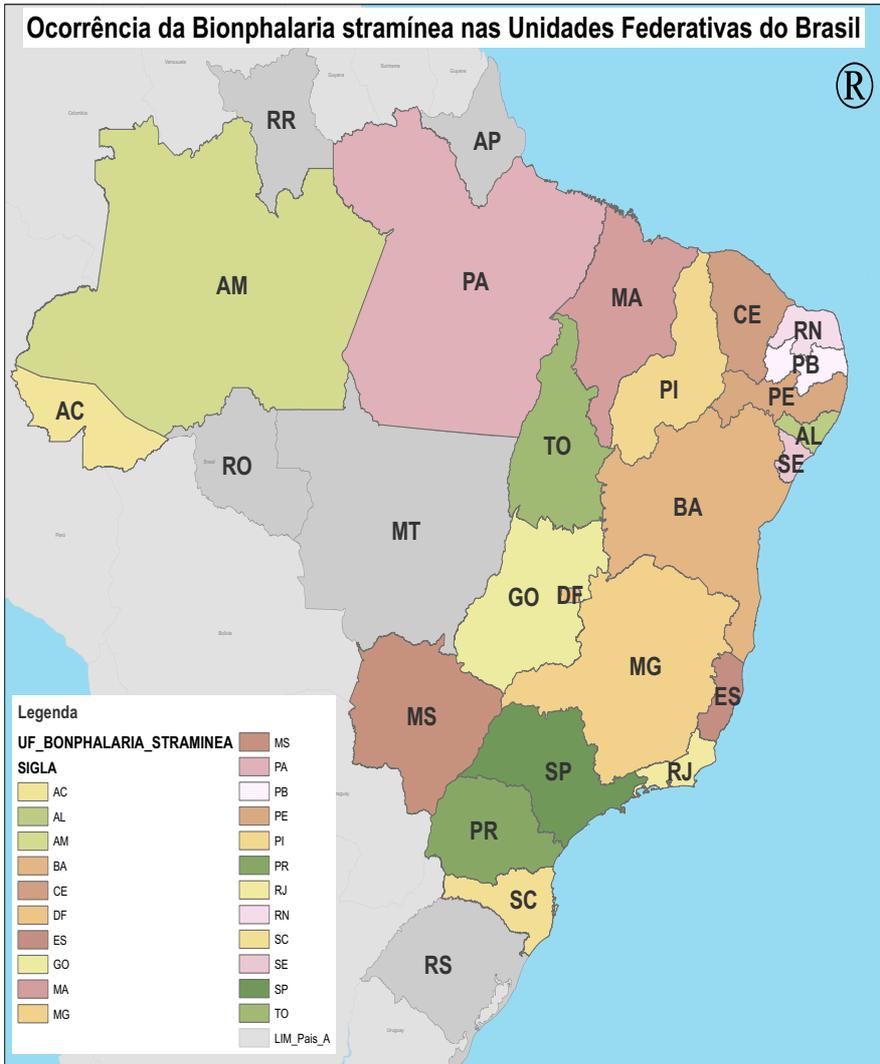


Figura 5 - Ocorrência da *Biomphalaria straminea* nas Unidade Federativas do Brasil

Fonte: Guimarães (2003)

Estes moluscos existem desde o período jurássico - 140.000 anos a.C. - e sobreviveram às grandes mudanças ambientais. Estendendo-se por grandes extensões territoriais, são encontrados principalmente em pequenas coleções de água doce com velocidade inferior a 30 cm/s, córregos, lagoas, pântanos, remansos de rios, margens de reservatórios ou coleções artificiais, como valas de irrigação, drenagem, açudes e até mesmo caixas d'água (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014b).

A capacidade adaptativa destes moluscos, possibilitou a longa existência da espécie, que consegue sobreviver por até seis meses em ambiente seco, mantendo-se enterrado na terra, até o surgimento de condição favorável. Apresenta grande capacidade reprodutiva, uma vez que a sua reprodução acontece por autofecundação e por fecundação cruzada (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014b).

O diagnóstico da esquistossomose, nem sempre é feito rapidamente devido ao fato de ser, na maioria dos casos, inicialmente assintomática, ou pelo fato de os sintomas iniciais, confundirem-se com o de outras patologias. O exame mais usado para diagnóstico é o exame parasitológico de fezes - coprológico (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014b).

Vigilância e controle da esquistossomose

Os primeiros registros de tentativas de controle sanitário da esquistossomose, no mundo, ocorreram no Japão em 1913. Vários estudos sobre a esquistossomose foram realizados nessa época, porém sem ações de controle. Essas ações intensificaram-se após o final da Segunda Guerra Mundial, devido ao fato de alguns soldados terem sido infectados na África do Sul, Egito e Filipinas (NASCIMENTO, 1995).

Após a Segunda Guerra, alguns países desenvolvidos realizaram expedições exploratórias a países subdesenvolvidos, essa incursão proporcionou-lhes o conhecimento do risco de infecção por esquistossomose, que nessa época era, o segundo maior problema de saúde pública para países em desenvolvimento (GUIMARÃES, 2003; NASCIMENTO, 1995).

Em 1954, o então Presidente Getúlio Vargas lançou, como primeira medida de controle e profilaxia no Brasil, a Campanha Nacional contra a Esquistossomose, (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012).

Em 1970, foi criado o Programa Especial de Controle da Esquistossomose (PECE), objetivando mapear a doença no Nordeste, de modo

a otimizar o desenvolvimento de ações de Saúde Pública e reduzir a prevalência. No entanto, esse programa logo foi desvirtuado, passando a funcionar como quimioterapia em massa, cujo resultado positivo foi somente a redução da morbidade (BERMUDEZ et al., 2016; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012; TREVISAN, 2011).

Em 1975, com a criação da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (SUCAM) com atuação no território nacional, o PECE foi descontinuado, cujas ações foram assumidas pela superintendência (TREVISAN, 2011). A atuação da SUCAM exclui o estado de São Paulo, cujo trabalho de combate à esquistossomose seguiu caminhos próprios desde o início (TREVISAN, 2011).

A SUCAM passou a priorizar ações que visavam à diminuição da prevalência da área de distribuição da doença no país, por meio de ações de saneamento básico, controle do vetor e tratamento dos infectados (GUIMARÃES, 2003; NASCIMENTO, 1995).

Em 1986, as ações de controle da EM, foram paralisadas, em vários Estados, e os agentes de saúde foram realocados nos programas de combate à dengue (BERMUDEZ et al., 2016).

Segundo Figueiredo (2000), o sistema de vigilância da EM comporta-se de maneira pacífica, uma vez que aguarda que os infectados procurem os Sistemas de Saúde para comunicar a infecção, logo não se trabalha a prevenção. Nesse contexto, a forma de análise dos indicadores é fundamental para a correta interpretação da situação da Saúde Pública e para o desenvolvimento de planos de ação, controle e profilaxia (IBGE, 2015).

A utilização de indicadores que avaliem apenas a mortalidade pode levar à conclusão de que algumas doenças não são expressivas, por serem de baixa letalidade, como é o caso da esquistossomose. No entanto, como a doença oferece grande risco de transmissão, com reflexo em outros indicadores da saúde e sociais, torna-se necessário avaliá-los juntamente com os índices de morbidade (IBGE, 2015).

O Plano integrado de ações (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012) apresenta a situação epidemiológica da esquistossomose no Brasil e um plano estratégico de ação para o seu combate, objetiva trabalhar com os gestores municipais para o atingimento, principalmente, das áreas em que se encontram as pessoas em condições de maior vulnerabilidade social e chama a atenção para a necessidade de melhorar as condições sanitárias, para que as medidas sejam mais eficientes. Ressalta também

que não são medidas inovadoras, mas medidas que já têm sua eficiência mundialmente comprovada.

Controle da esquistossomose no estado de São Paulo

O primeiro caso de esquistossomose no ESP foi registrado em 1918, não se tratava de caso autóctone, a infecção ocorreu na Bahia. Casos autóctones foram registrados a partir de 1923, com origem em Santos (NASCIMENTO, 1995).

Segundo Nascimento (1995), nessa época, os sanitaristas já alertavam que a precariedade das condições socioeconômicas e ambientais aumentava os riscos de infecção.

Desde o início do século XX, já havia relatos de casos de ocorrência da doença, com descrição dos focos de transmissão, no entanto, somente a partir de 1940, as autoridades de saúde e a comunidade científica passaram a destinar um olhar mais cuidadoso, porém ainda insuficiente, para a esquistossomose (HASSELMANN; WERNECK; GOUVEIA, 2010; NASCIMENTO, 1995).

Na metade do século, a intensificação do processo de industrialização provocou aumento do movimento migratório e, conseqüentemente, da ocorrência de casos de EM, sendo a cidade de Santos, no litoral Sul do Estado, a localidade mais crítica. Mesmo com a ocorrência de casos autóctones, ainda não houve uma grande mobilização com relação às ações de combate à doença, que avançou progressivamente pelo Estado (HASSELMANN; WERNECK; GOUVEIA, 2010; NASCIMENTO, 1995).

No período compreendido entre os anos de 1972 e 1981, foram elaboradas cartas planorbídicas no Estado, onde se verificou a expansão da área de transmissão e também a urbanização da doença; pode-se dizer que a doença evoluiu com a população, do meio rural para o meio urbano (NASCIMENTO, 1995).

Embora as ações, de vigilância e controle da doença, no estado de São Paulo tenham sido morosas, favorecendo a sua expansão, ainda deixaram São Paulo à frente das demais Unidades da Federação (NASCIMENTO, 1995).

Em 1989 a SUCEN implantou um programa de controle da esquistossomose, sugerindo o repasse gradativo do controle ao poder mu-

nicipal, ficando com o papel de ações suplementares e controle de planorbídeos (HASSELMANN; WERNECK; GOUVEIA, 2010; NASCIMENTO, 1995).

A cronologia histórica da EM no estado de São Paulo, está representada de forma esquemática na Figura 6.

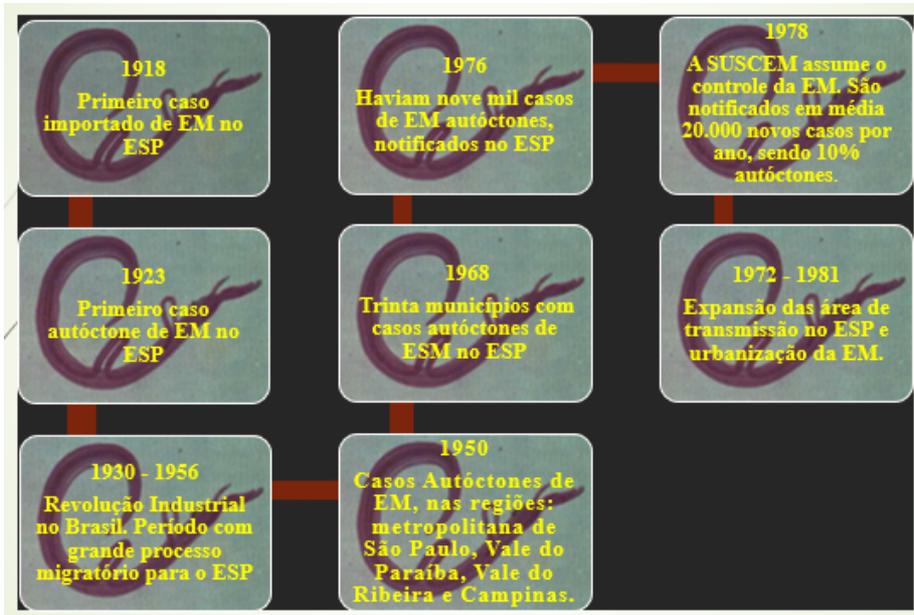


Figura 6 - Cronologia histórica da EM no estado de São Paulo

Fonte: Figueiredo (2000); IBGE (2015)

O controle da esquistossomose configura-se como enorme desafio devido às características já apresentadas como: a grande escala de ocorrência, a longevidade do parasito – hospedeiro intermediário e do verme adulto, a grande capacidade de postura da fêmea, a possibilidade de os portadores excretarem ovos por períodos de até 20 anos, mesmo afastados dos focos de transmissão, o caráter crônico da doença, que leva os infectados a não buscar tratamento, a manutenção de significativa parcela da população em condições de grande vulnerabilidade social e consequente exposição ao risco de infecção e o fluxo migratório

(FIGUEIREDO, 2000; MAGALHÃES et al., 2013; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014b).

Pobreza

No início do século XIX sanitaristas excursionaram pelo sertão do Brasil, a fim de conhecer as condições sanitárias do país, depararam-se, com grande pobreza e ausência do poder público, população vitimada por doenças ligadas à pobreza, à falta de infraestrutura urbana e à desnutrição, sem perspectiva de melhora (REMÍGIO, 2017).

Uma das áreas visitadas àquela época foi o município de Paudalho, PE. Em 2012, cem anos depois, novos sanitaristas voltam ao município e confrontaram o mesmo cenário descrito pelos que os precederam: a pobreza crônica e o descaso do poder público, responsáveis pela manutenção da condição endêmica para esquistossomose e outras doenças relacionadas à pobreza (REMÍGIO, 2017).

Uma das dificuldades na avaliação da pobreza é justamente a sua definição. As discussões sobre pobreza precisam ser vistas sob um prisma mais amplo, uma vez que os parâmetros que podem ser utilizados para a definição de pobreza são variáveis resultando em números diferentes (BARATA; BRICEÑO-LEÓN, 2000; MONTEIRO, 2003).

Um equívoco muito comum ao se definir pobreza é a relação direta que se faz com a desnutrição e a fome, o fato de o indivíduo ser classificado como pobre não quer dizer, que seja desnutrido e ou não tenha acesso a qualquer tipo de gênero alimentício, assim como a desnutrição não está diretamente relacionada à falta de alimento, mas à exposição a uma dieta deficiente do ponto de vista nutricional (BARUFI, 2009; MONTEIRO, 2003).

A pobreza relaciona-se diretamente à má distribuição de renda e a todas as consequências que se desdobram deste quadro como baixo nível de escolaridade, comprometimento no desenvolvimento intelectual, alimentação inadequada e insuficiente, exposição à condições precárias de moradia, higiene e infraestrutura (BARUFI, 2009; MONTEIRO, 2003).

O estudo sobre, índices gerais, de mortalidade infantil de Da Silva (2016) concluiu que as taxas de mortalidade diminuíram cerca de 50% no período que compreendeu os anos de 2000 e 2010, e que esse fato deveu-se à melhoria das condições socioeconômicas e de infraes-

estrutura urbana, relacionando as barreiras do desenvolvimento diretamente à pobreza e às suas consequências para a sociedade (FINKELMAN; SILVA-JR; CARMARCIO, 2004).

Para uma análise do panorama brasileiro, com relação à distribuição de renda e à desigualdade social, foram analisados dados obtidos a partir dos índices de Palma e Gini.

O índice de Palma resulta da divisão das parcelas da renda absorvidas pelos 10% mais ricos e pelos 40% mais pobres ($10\% \div 40\% = \textit{Palma}$) de forma a captar esta desigualdade nos extremos.

O índice Gini é representado por uma curva e obedece à escala de 0 a 1, sendo 0 referente a nenhuma desigualdade e 1 referente à desigualdade total. Portanto, quanto mais próximo estiver do 0, menor a desigualdade e quanto mais perto estiver do 1, maior a desigualdade (HIROMOTO, 2013; IBGE, 2015; OTENIO et al., 2010; SVMA; IPT, 2004)

O gráfico representado na Figura 7 que considera o índice Gini, indica que, em uma década, houve redução do índice de desigualdade no Brasil. No entanto, ocorreu também um maior distanciamento entre as regiões (IBGE, 2017).

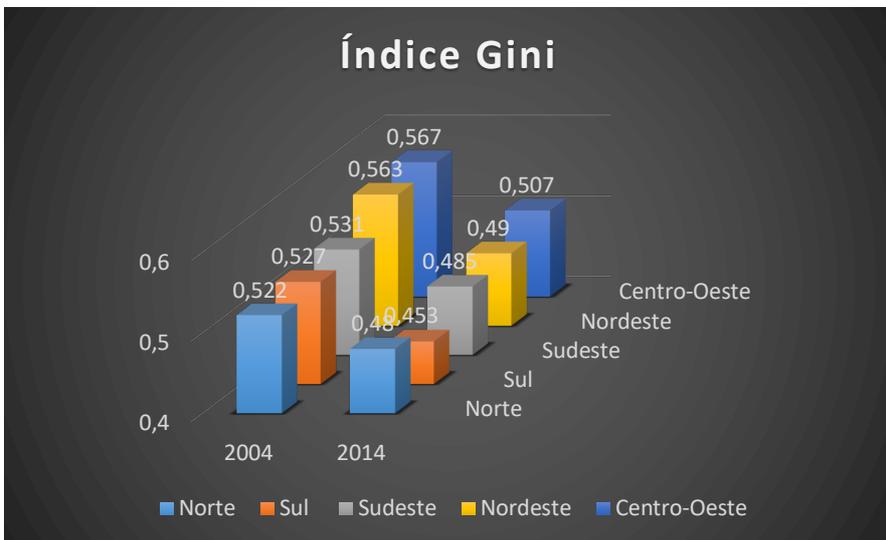


Figura 7 - Índice de Desigualdade nas regiões do Brasil, nos anos de 2004 e 2014

Fonte: IBGE (2017)

Ao comparar os dados de distribuição de renda, dos dois períodos, representados na Figura 8, verifica-se que os índices de desigualdade reduziram em 2014, no entanto, a região Centro-Oeste mantém a condição de maior desigualdade e há grande diferença entre as regiões.

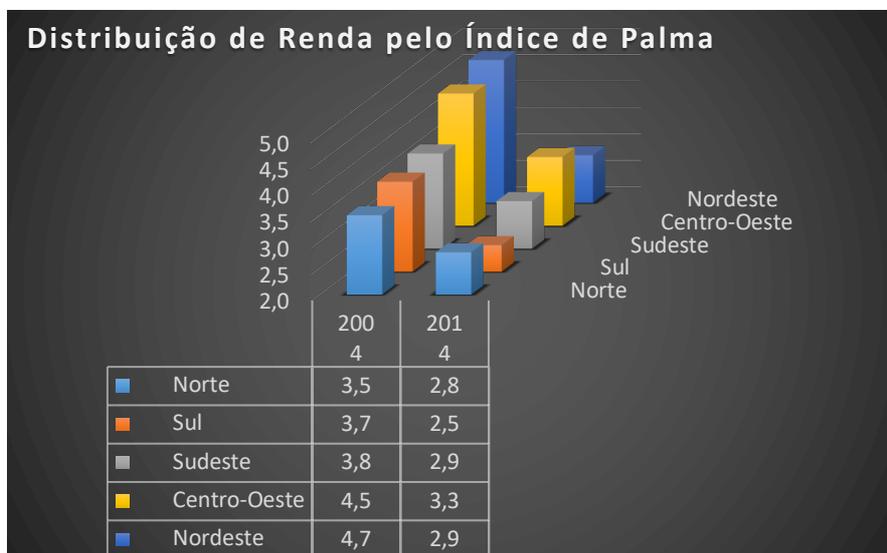


Figura 8 - Distribuição de renda nas regiões brasileiras, pelo Índice de Palma, no ano de 2004

Fonte: IBGE (2017)

A Figura 9 apresenta uma análise comparativa entre o percentual de renda da população do Brasil e de todas as regiões, considerando a variável raça, nos anos de 2004 e 2014 em que é possível verificar a concentração de renda entre os brancos. Embora no segundo período exista um discreto aumento de negros entre os 1% mais ricos, a diferença ainda é muito grande (IBGE, 2017).

Hiramoto (2013) considera que o aumento do PIB, no período compreendido entre os anos de 1989 e 2010, é responsável pelo aumento do investimento público em despesas sociais, e conseqüente redução do índice de pobreza. Em 1990 40% da população era classificada como pobre, passando a 33% em 1994 e a 21% em 2010. Essa queda não é uniforme em todas as regiões do país, ainda se verifica grandes diferenças entre os índices de desigualdade. Nesse período, é importante destacar

a relação entre o aumento do gasto público e a diminuição dos índices de desigualdade, embora ainda muito distantes do ideal (HIROMOTO, 2013).

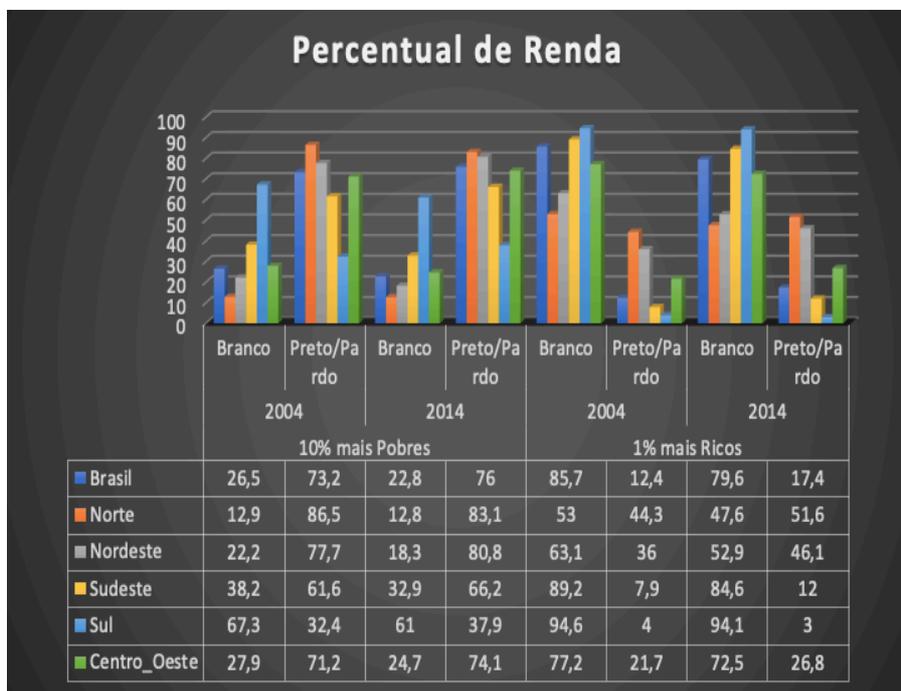


Figura 9 – Distribuição de renda, por categoria racial, no Brasil e regiões, nos anos de 2004 e 2014

Fonte: IBGE (2017)

Embora a renda seja um fator preponderante utilizado por muitos órgãos para classificar os indivíduos como pobres e determinar a linha de pobreza, há que se considerar os parâmetros fundamentais para a diminuição, os chamados gastos sociais, como o saneamento, a educação e a assistência à saúde (GRIMBERG, 1998; HIROMOTO, 2013).

Os indivíduos que se encontram abaixo da linha da pobreza, estão expostos às condições socioambientais menos dignas, com moradias e condições de higiene precárias, menor acesso à educação, maior exposição a problemas de saúde e menor acesso a cuidados médicos (GRIMBERG, 1998; HIROMOTO, 2013; MONTEIRO, 2003).

Segundo Magalhães et al. (2013) a desigualdade, a pobreza e a enfermidade formam um mecanismo de retroalimentação que embarreiram o desenvolvimento.

Estudos de Barata e Briceño-León (2000) sobre a prevalência da EM, em um município pernambucano, concluíram que, a exposição ininterrupta da população ao hospedeiro intermediário e às precárias condições socioeconômicas e ambientais, leva os indivíduos à uma condição de resignação que faz com que, embora eles reconheçam a gravidade da doença e as condições favoráveis de infecção a que estão expostos, tratem a situação como uma questão natural e inevitável, como se os caramujos contaminados fizessem parte do rio assim como fazem a água e os peixes.

As pessoas que convivem com a condição endêmica, por um longo período, passam a acreditar que a doença faz parte de suas vidas, assim como da de qualquer outro ser humano.

Nesse contexto, Faya (2014) define muito bem a percepção de saúde, embora vários indivíduos sejam expostos a condições semelhantes, que lhes afetem as vidas de alguma forma, a leitura que cada um fará destas condições assumirá características muito particulares, pois as consequências da exposição direta ao problema, somar-se-ão a fatores relacionados às dimensões sociais, particulares, culturais e intelectuais.

Essa percepção individual de saúde, possibilita o entendimento de que saúde não é só um bem-estar físico, depende de fatores externos ao organismo como moradia, meio ambiente, higiene, infraestrutura urbana, herança cultural, caráter religioso, histórico, acesso ao lazer, educação, prática de esportes, saúde, alimentação balanceada, equilíbrio emocional, exposição ao stress, entre outros (FAYA, 2014; GUIMAR, 2015).

A esquistossomose, assim como outras doenças parasitárias, compõe o quadro do subdesenvolvimento, em que estão presentes condições críticas como a fome crônica, condições precárias de habitação e saneamento, significando grande entrave ao desenvolvimento intelectual, tornando-se uma barreira à evolução profissional, mantendo a pobreza, participando do processo de exclusão social e evidenciando a produção de desigualdade social (GUIMAR, 2015; MARQUES; JULIANO; MALHEIROS, 2015; MEJIA et al., 2003; NASCIMENTO, 1995).

CORRELAÇÃO ENTRE OCORRÊNCIA DE EM E CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DA POPULAÇÃO

Os estudos de verificação de correlação entre a ocorrência de EM e condições socioeconômicas e ambientais da população foram realizados a partir da aplicação de análise geoestatística, realizada com *software* de geoprocessamento, que considerou as variáveis socioeconômicas e ambientais dos setores censitários do ESP, em que foi registrada a ocorrência de casos autóctones da EM.

Para descrição do perfil socioeconômico e ambiental das áreas em que há ocorrência de casos autóctones de esquistossomose, foram utilizados dados disponibilizados no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes ao Censo Demográfico de 2010 e que possibilitam fazer a caracterização dos setores censitários em que há ocorrência de casos autóctones de EM.

São observados dados como existência de redes de distribuição de água e coleta de esgoto, coleta de lixo, asfalto, eletricidade, existência de banheiros, faixa de renda, nível de escolaridade, além de verificar proximidade com as coleções hídricas e influência na área das Bacias hidrográficas.

Os dados utilizados para o estudo subdividem-se da seguinte forma:

- Banco Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN) - para os casos de contágio cadastrados foram avaliados: sexo; forma clínica; idade (faixa etária); escolaridade e raça; casos importados e casos autóctones.
- Dados Censo Demográfico 2010 – distribuídos por Setor Censitário nas categorias: Domicílio, Moradores, Entorno dos domicílios e Renda,
- Bacias hidrográficas: distribuição dos casos por bacia hidrográfica, sub-bacia e proximidade com os principais afluentes;

Os estudos apontam a existência de correlação entre a prevalência da EM e as condições socioambientais da população. Análise considerando o banco de dados secundários do SINAN e dados do IBGE possibilitou a comprovação desta correlação, além de possibilitar um mapeamento das áreas de risco de contágio no Estado de São Paulo.

No estado de São Paulo, o Banco de dados de notificação de casos de esquistossomose conta com 11.141 registros de habitantes, no período de 2007 a 2017 (Ver Quadro 1). Neste universo constam casos importados, ou seja, casos em que, embora a pessoa resida no Estado de SP, foi infectada em outro Estado, como também casos autóctones, casos cuja infecção aconteceu no município de residência da pessoa, com total de 955 casos. 7.696 pontos, correspondendo a 69,8% desses registros foram georreferenciados a partir do endereço de residência informado. Os demais 3.445 registros (30,9%) não puderam ser espacializados por alguma inconsistência cadastral.

Verifica-se um percentual muito grande de perda de informações, assim como é grande o percentual de dados em branco em outras categorias, como as informadas para caracterização geral do banco, idade, sexo, escolaridade, raça e forma clínica, sendo que essa última apresenta 20% de campos sem informação.

Quadro 1 - Caracterização do Banco de dados de notificação de casos de esquistossomose no estado de São Paulo

CARACTERÍSTICA	PERFIL DA AMOSTRA	OBSERVAÇÕES
FAIXA ETÁRIA (anos)	0 A 94	Faixa predominante 20 a 44
SEXO	45,75% Fem. e 54,3% Masc.	
ESCOLARIDADE	Pré-escolar a superior	Predomina Ensino médio 1º ciclo e Supletivo
RAÇA	Predominância: branca e amarela	

Fonte: CVE (2017)

A Figura 10 representa a distribuição dos locais de infecção de todo o banco, por unidade da federação. O estado da Bahia é o principal

reduto de infecção, seguido pelos estados de Minas Gerais e Pernambuco; o estado de São Paulo aparece em quarto lugar.

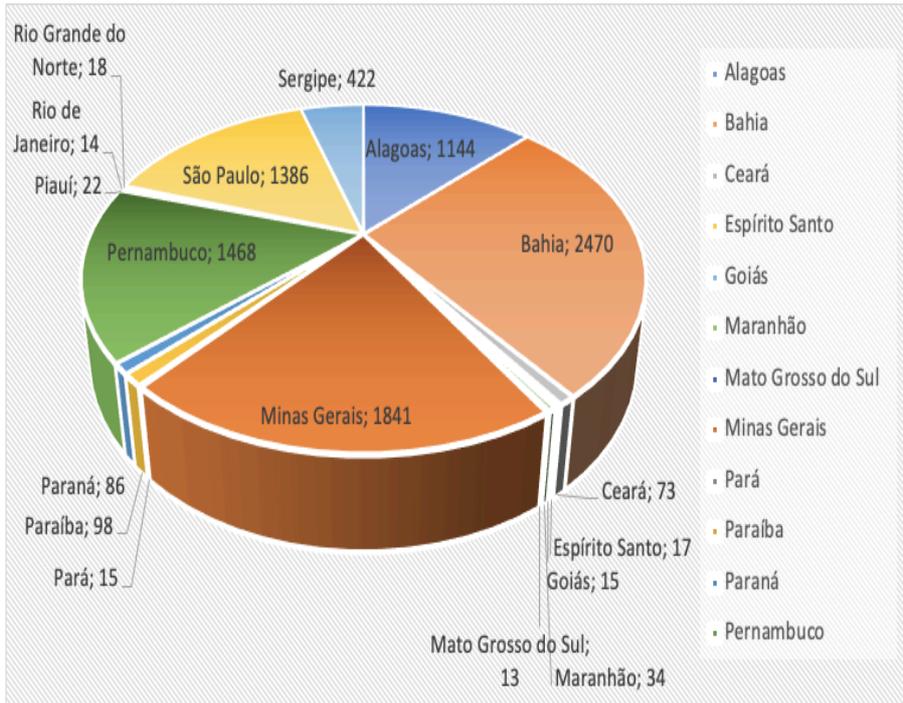


Figura 10 – Número de infecção registrada no estado de São Paulo, segundo a procedência dos pacientes dos demais Estados da Federação, no período de 2007 a 2015

Fonte: CVE (2017)

A espacialização dos casos de esquistossomose confirmados no estado de São Paulo possibilita visualizar as áreas com maior ocorrência de casos. O Mapa de calor (Figura 11) mostra a intensidade de ocorrência por tonalidade de cores, sendo que as cores mais fortes indicam áreas com maior incidência de casos. O mapa de pontos (Figura 12) indica a alocação dos pontos, possibilitando, em uma análise mais refinada, identificar os municípios com registros de casos de esquistossomose.

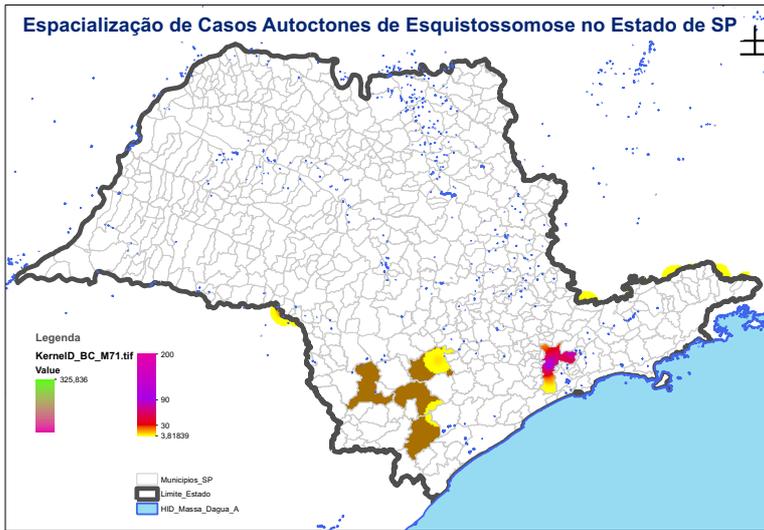


Figura 11 - Mapa de intensidade de casos (mapa de calor) de esquistossomose no estado de São Paulo, no período de 2007 a 2015

Fonte: CVE (2017)

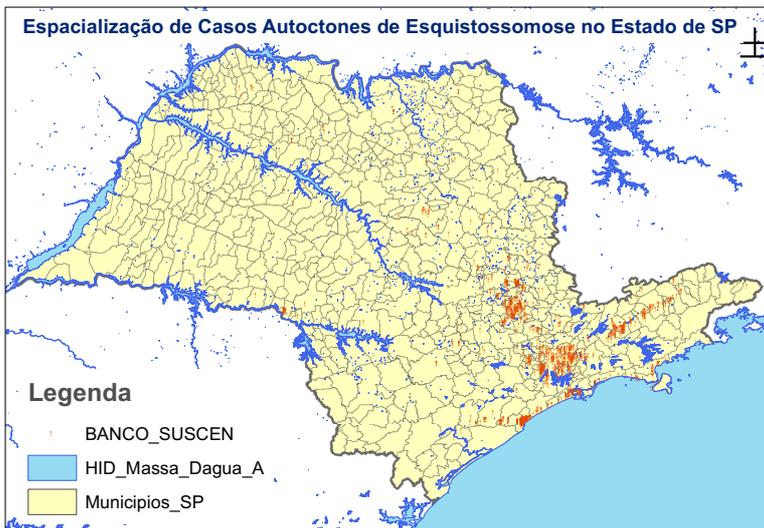


Figura 12 - Mapa de pontos representados por casos de esquistossomose no estado de São Paulo, no período de 2007 a 2015

Fonte: CVE (2017)

Por outro lado, os grupos de vigilância epidemiológica (GVE) distribuídos no Estado são representados na Figura 13, com graduação de cores cuja intensidade varia conforme o número de casos registrados em cada GVE, no período de estudo, possibilitando conhecer as áreas com mais casos registrados no Estado.

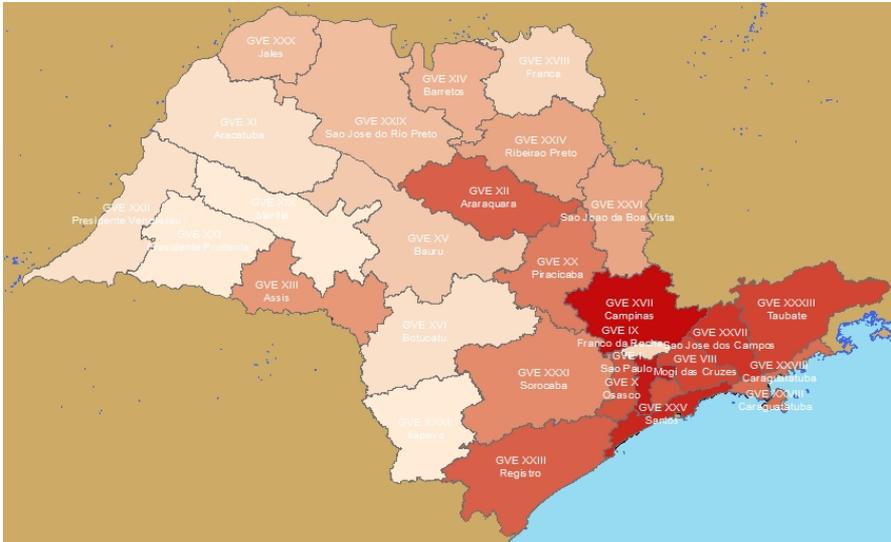


Figura 13 - Localização dos Grupos da Vigilância Epidemiológica no estado de São Paulo
Fonte: Secretária da Saúde (2012)

A espacialização dos casos autóctones de EM sobreposta às áreas cujas características socioambientais foram definidas de acordo com as variáveis constantes no último censo demográfico do IBGE, permitiu visualizar a ocorrência da doença no estado, assim como a caracterização das áreas potenciais de transmissão da enfermidade.

Após à espacialização dos casos, foi realizada a etapa de análise estatística, sendo utilizado o método do vizinho mais próximo para definição do padrão de distribuição dos casos, de acordo com os pontos representativos da sua localização.

Foram realizados testes de Person e Sperman para estabelecer a correlação entre as variáveis predeterminadas, confirmando a hipótese

de que existe relação entre as condições socioeconômicas e ambientais, para os setores em que há ocorrência de casos autóctones de EM. Também foi realizada a regressão linear.

Para análise dos resultados o coeficiente de covariância, também conhecido como coeficiente de Pearson deve apresentar valores entre -1 e $+1$, caso os valores apresentados estejam fora desta faixa não há correlação entre as variáveis (FIELD, 2009).

Na análise de regressão, um modelo preditivo é ajustado aos dados e utilizado para prever valores da variável dependente (VD) a partir de uma ou mais variáveis. Foi analisado o R-Square, na saída do teste, que indica quanto, em termos percentuais, o modelo explica sobre a oscilação da variável previsora com relação às variáveis dependentes (FIELD, 2009; STURARO, 2015).

A análise espacial, comprovada pela análise estatística indicou que as localidades de ocorrência de casos autóctones da doença apresentam também grande número de indivíduos expostos a condições precárias de infraestrutura como: menor rendimento médio e grau de escolaridade, sem acesso a saneamento básico (coleta de esgotos e de resíduos sólidos, e drenagem urbana) e energia elétrica, cujo entorno das casas não possui calçada e pavimentação nas vias.

Os testes estatísticos apontaram que há correlação entre as variáveis ambientais e econômicas:

- A faixa de rendimento que varia de meio a dois salários-mínimos (SM) e as condições de infraestrutura a que estão expostos os indivíduos, quanto menor o rendimento, piores são as condições de infraestrutura (sem rede de água e esgoto; sem coleta de lixo; com esgoto a céu aberto; sem energia elétrica; sem pavimento; com outras formas de abastecimento de água; com outras formas de destinação do esgoto; com fossa rudimentar). Da mesma forma ocorre para as faixas com maior rendimento, que indica que quanto maior a renda, melhores as condições de infraestrutura (coleta de lixo; asfalto; calçada e meio fio; energia elétrica; rede de água e esgoto).
- A alfabetização em relação à faixa de rendimento, distribuída em: até meio SM, de meio a 2 SM, de 2 a 5 SM e de 5 a 10 SM,

apresentou correlação. Na medida em que aumenta a faixa salarial, aumenta o número de pessoas alfabetizadas por setor.

- Renda nominal e variáveis que se referem às condições de infraestrutura negativa (sem banheiro e esgotamento sanitário; sem esgotamento sanitário) de exposição do Setor Censitário, considerando o total de domicílios do Setor, indica que há correlação uma vez que quanto menor a renda nominal, maior o número de domicílios expostos a tais condições.

A análise do outro extremo também confirma a correlação, considerando Renda nominal e variáveis que se referem às condições de infraestrutura positiva (banheiro; esgotamento sanitário; rede geral de água; lixo coletado) verifica-se que quanto maior a renda nominal, maior o número de domicílios expostos às condições mais favoráveis.

Os modelos de regressão linear testados, considerando os setores censitários em que houve casos autóctones da EM, apontam, com percentual entre 65% e 87%, que as condições sanitárias se alteram de acordo com o rendimento e grau de escolaridade dos indivíduos.

Os modelos ponderaram o baixo rendimento com a exposição à infraestrutura negativa e as maiores faixas de rendimento com a exposição à infraestrutura positiva em diversas situações.

Os maiores percentuais, considerando moradores por setor, foram apresentados para as variáveis renda até meio SM e exposição à infraestrutura negativa (esgoto a céu aberto, sem coleta de esgoto, sem pavimento, sem calçada, sem meio fio e sem bueiro e boca de lobo), com percentual de 87% e, considerando as variáveis Renda até meio SM e condições sanitárias (destino do lixo, outras formas de abastecimento e fossa rudimentar), apontou percentual de 80%.

Existe correlação entre os casos autóctones de ocorrência da EM no estado de São Paulo e as condições socioambientais da população residente nos setores censitários em que há ocorrência de doenças.

As condições de infraestrutura como falta de água encanada, fontes alternativas de obtenção de água, falta de rede coletora de esgotos, fossas rudimentares, falta de pavimentação das vias, falta de bueiro ou boca de lobo, falta de energia elétrica, inexistência de coleta de lixo, deposição irregular do lixo, as condições socioambientais como nenhum rendimento, rendimento muito baixos, nível de alfabetização, são fatores associados à ocorrência da EM.

DISCUSSÃO

O perfil da Saúde Pública no Brasil, vem sofrendo constantes alterações devidas, principalmente, às variações geográficas, epidemiológicas e às condições socioambientais. No entanto, o que não se altera é a condição de vulnerabilidade relacionada ao perfil socioeconômico da população, mantendo-a estagnada na mesma condição de suscetibilidade e fragilidade do início do século, no que se refere às ações de Saúde Pública e exposição a doenças.

Embora se observe queda nos índices de infecção, morbidade e mortalidade ao avaliar estatisticamente as médias das macrorregiões, a mesma queda não se observa ao analisar alguns núcleos em separado, regiões em cujos habitantes estão expostos às desigualdades regionais, sem acesso à condições de saneamento, moradias dignas e informação (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014a).

Os resultados do estudo realizado indicaram dificuldade persistente no desenvolvimento de políticas públicas eficazes e eficientes para controle e erradicação de doenças infecciosas, como a esquistossomose, assim como de atendimento às populações mais vulneráveis.

As medidas de controle adotadas ao longo dos anos no enfrentamento à esquistossomose, a forma de aplicação dos investimentos e até sua diminuição em virtude do surgimento de outras urgências em Saúde Pública, como aconteceu com a dengue, por exemplo, demonstram a forma equivocada de construção dessas políticas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014b).

A descontinuidade de programas para dar espaço ao atendimento a novas demandas, infelizmente, é uma realidade consolidada há décadas, que traz sérias consequências. No caso da esquistossomose, garantiu a condição endêmica de algumas regiões do país, sob o risco de novas epidemias, uma vez que se mantêm as condições propícias à infecção.

Acrescenta-se ainda a grande capacidade migratória do helminto e sua adequação ao meio urbano, aliada às precárias condições de infraestrutura a que grande parte da população está exposta (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2014b).

Um agravante à prevalência da EM no Brasil é o fato de a doença ter conquistado a passividade da população. Os indivíduos têm acesso

às informações sobre a gravidade da doença, formas de infecção e prevenção, no entanto, não se reconhecem como pessoas expostas a esses riscos (TREVISAN, 2011).

A participação da população nos processos de desenvolvimento social é uma necessidade premente, indispensável para que seja revogada a sua condição de expectadora, passando a uma condição ativa, de modo a compreender e combater os riscos aos quais está exposta (COSTA; MIRANDA; MAIA, 2012).

A defesa da saúde depende do contato direto do combatente com o seu objeto alvo – a população. Em todo o programa de combate a endemias e epidemias, o contato com a população é fundamental. Estar próximo, ouvir, dar-lhes a voz, esta é uma perspectiva que objetiva explicar a lenta evolução dos programas de Saúde Pública no Brasil, embora muitos avanços tenham ocorrido, sob um aspecto global, verifica-se uma enorme fragilidade ao estudar áreas e casos isoladamente (SANTOS; FIGUEIREDO, 2012).

Outra questão a ser considerada é o silenciamento da mídia com relação às chamadas “doenças negligenciadas”, das quais a esquistossomose faz parte, nada se fala sobre assuntos como a ocorrência, prevenção e áreas endêmicas. Considerando-se que a mídia é um instrumento importante na formação de opinião e tem amplo alcance, em termos numéricos, seria uma grande aliada no contingenciamento dessas doenças.

Porém, os meios de comunicação, emissoras de rádio, TV, imprensa escrita, atendem a interesses diversos, inclusive àqueles que pretendem deixar que essas doenças continuem nos bastidores. Na maior parte das vezes, porque grande parcela dos infectados são pessoas expostas às mais precárias condições de higiene e moradia, e chamar a atenção da população sobre essas doenças poderia reverberar em outras cobranças.

Nesse contexto a mídia pode ser “produtora de ignorância”, ao negligenciar assuntos relevantes e noticiar fatos e ações que não acrescentam nada à população atingida, não agregam conhecimento, não desenvolvem o indivíduo do ponto de vista intelectual ou crítico; as pessoas são atingidas por uma avalanche de informações vazias de conteúdo e completamente sem significado (CAVACA; VASCONCELLOS-SILVA, 2015).

Considerações relevantes referem-se também ao Banco de dados de notificação do SINAN. O estudo das informações contidas nesse banco comprovou a existência de correlação entre a prevalência da EM

e as características socioeconômicas e ambientais da população exposta ao risco.

No entanto, ao avaliar de forma mais detalhada esse banco, percebe-se que, embora apresente campos que possibilitaram o mapeamento da doença no Estado, há grande quantidade de campos em branco, problema que pode ser proveniente de vários fatores, como por exemplo falta de treinamento do profissional que faz o preenchimento.

O Banco contava inicialmente com 11.141 registros dos quais 3.445 (30,9%) não puderam ser espacializados por inconsistências na informação, desde a falta de algum dado do endereço como nome da rua, número do imóvel, nome do município até à falta total de dados no campo *endereço*. O mesmo ocorre com os demais campos, informações relevantes como as que se referem às condições de infecção, encontram-se, em grande número, incompletas.

Também se verificou a existência de registros duplicados e pessoas registradas mais de uma vez, com datas de notificação diferentes, indicativo de reinfecção ou registro de notificação realizado em dois atendimentos, que pode ser motivada pela falta de informação do paciente de que já havia sido feita a notificação, uma falha no sistema de atendimento que não aponta que o indivíduo já foi notificado.

O conhecimento desses fatos é importante, uma vez que podem comprometer a avaliação do quadro geral da esquistossomose e, conseqüentemente, a tomada de decisões sobre medidas mais efetivas de controle e profilaxia.

Todos os fatos elencados, que envolvem: formulário de notificação incompleto, descontinuidade dos programas, falta de planejamento amplo, transferência de titularidade, carência de participação da população, necessidade de conhecimento das características das localidades em que há necessidade de ações e também da população a ser atendida, são etapas a serem superadas no processo de planejamento de ações de controle.

O relato referente à esquistossomose, aplica-se a outras doenças negligenciadas, que, conforme já abordado, são responsáveis pela manutenção de grande parcela da população em condições precárias de desenvolvimento.

Localidades em que as pessoas estejam expostas a altos índices de morbidade têm menor chance de desenvolvimento. É preciso a compreensão de que a morbidade inviabiliza o desenvolvimento local, que por sua vez compromete o desenvolvimento global.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise sobre a ocorrência e prevalência da EM no Brasil, vinculada à apreciação dos dados sobre a pobreza no período compreendido entre os anos 2004 e 2014 e o estudo do Banco de dados de Notificação da EM no ESP correlacionando com variáveis censitárias disponibilizada pelo IBGE, permitiram confirmar a hipótese de que há uma relação direta entre a prevalência de da EM e a pobreza.

Os resultados dos testes estatísticos comprovam que os setores censitários em que há maior ocorrência de casos autóctones de EM, também são os setores em que as pessoas estão expostas às condições mais precárias de sobrevivência, devido à falta de infraestrutura, com os menores rendimentos e menor escolaridade.

Os programas de controle da esquistossomose, não consideram as variáveis socioeconômicas e ambientais para planejamento de ações, pelo contrário, as ações são aplicadas da mesma forma em todas as áreas, e normalmente consistem em medidas de quimioterapia em massa.

Fatores como a facilidade de postura da fêmea, a longevidade do hospedeiro intermediário, o fato de a pessoa infectada eliminar os ovos pela urina ou fezes por até 20 anos, a adaptação ao meio urbano associadas ao fato de que grande parte dos infectados residem em áreas sem infraestrutura, muitas vezes até mesmo sem sanitário, garantem a prevalência da doença e configuram a consolidação de áreas endêmicas.

As características que conferem o caráter endêmico dessas regiões, também podem ser responsáveis por grandes epidemias da esquistossomose, sobretudo porque ela já é realidade nos centros urbanos.

Em âmbito global, considerando que nos últimos anos se presencia o retorno de doenças reemergentes como o recente surto de sarampo nos anos 2018 e 2019, é necessário que as autoridades de saúde reforcem a vigilância para as “doenças negligenciadas”, como a EM.

A utilização de *softwares* de geoprocessamento para o acompanhamento da evolução da doença, a partir da espacialização de casos e produção de mapas que permitam, visualizar facilmente a proximidade com corpos hídricos, e conhecer as características socioambientais das regiões, mostra-se como forma eficaz para a definição de ações de planejamento, vigilância e controle de epidemias. Quanto maior conhecimento das condições de avanço da doença, mais sucesso será obtido no seu controle.

REFERÊNCIAS

BARUFI, A. M. B. *Dimensões regionais da mortalidade infantil no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Economia das Instituições e do Desenvolvimento) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. doi:10.11606/D.12.2010.tde-26022010-093526. Acesso em: 16 maio 2021.

BENCHIMOL, J. L.; SÁ, M. R. *Adolpho Lutz Obra Completa: Viagens por Terra de Bichos e Homens*. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007. 776p. v.3, book 3.

BERMUDEZ, J.; DAVIES, C.; SIMONAZZI, A.; REAL, J.P.; PALMA, S. Current drug therapy and pharmaceutical challenges for Chagas disease. *Acta tropica*, v. 156, p. 1-16, abr. 2016.

CARVALHO, J. O. DE. *Desenvolvimento regional: um problema político*. 2. ed. Campina Grande: EDUEPB, 2014, 333p. Diversidades Regionais collection.

CARVALHO, O. DOS S.; COELHO, P. M. Z.; LENZI, H. L. *Schistosoma Mansonii e esquistossomose: uma visão multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2008. 1124p.

CAVACA, A. G.; VASCONCELLOS-SILVA, P. R. Doenças midiaticamente negligenciadas: Uma aproximação teórica. *Interface*, Botucatu, v. 19, n. 52, p. 83-94, ago. 2015.

CVE - CENTRO DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Sistema de Informação de Agravos de Notificação - Sinan*. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2017.

CHIEFFI, P. P.; WALDMAN, E. A. Aspectos particulares do comportamento epidemiológico da Esquistossomose Mansônica no estado de São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, n. 29, p. 257-275, set. 1988.

COSTA, A. M.; MIRANDA, A. S. DE; MAIA, L. A. *Democracia participativa e controle social em saúde*. Rio de Janeiro: CEBES, 2012.71p.

DA SILVA, T. J. J. Os determinantes socioeconômicos da mortalidade infantil nos anos de 2000 e 2010: evidências empíricas para os municípios pernambucanos. *Perspectivas Online: Ciências Humanas e Sociais Aplicadas*, Campos dos Goytacazes, p. 1-13, jan. 2016.

FAYA, O. E. N. *O efeito das ações de saneamento em aglomerados subnormais no litoral*. Dissertação (Mestrado em Saúde Ambiental) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. 174p.

FIELD, A. *Descobrendo a estatística usando o SPSS-2*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 684p.

FIGUEIREDO, W. dos S. *Epidemiologia da Esquistossomose Mansônica e o processo de organização espacial: O Caso do Município de Ourinhos, SP*. Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

FINKELMAN, J.; SILVA-JR, J. B. DA; CARMARCIO, V. *Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: Marco conceitual e estratégia metodológica*. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 117p.

GRIMBERG, M. Relações entre epidemiologia e antropologia. In: ALVES, P. C. B.; RABELO, M. C. (Org.) *Antropologia da saúde: traçando identidade e explorando fronteiras*. Rio de Janeiro: Fiocruz, p. 95-106, 1998. doi 10.7476/9788575414040

GUIMAR, R. B. *Saúde: fundamentos da geografia humana*. 1. ed. São Paulo: Unesp Digital, 2015. 109 p.

GUIMARÃES, M. C. de A. *Estudo comparativo dos aspectos reprodutivos de duas populações de B. Tenagophila (Oerbigny 1835) de áreas com e sem transmissão de esquistossomose no estado de São Paulo*. 100 p. Departamento de Epidemiologia - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

HASSELMANN, M. H.; WERNECK, G. L.; GOUVEIA, T. G. Panorama dos estudos sobre nutrição e doenças negligenciadas no Brasil. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, p. 39-62, abr. 2010.

HIROMOTO, M. H. *Uma análise do efeito do gasto social dos governos federal, estadual e municipal sobre a pobreza no Brasil - 1987 a 2009*. 102 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013. doi:10.11606/D.11.2013.tde-26042013-101436.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Indicadores de desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 348 p. doi 10.1007/s13398-014-0173-7.2

MAGALHÃES, K. A. et al. Habitação como determinante social da saúde: percepções e condições de vida de famílias cadastradas no Programa Bolsa Família. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v.22, n.1, p.57-72, out. 2013.

MARQUES, R. C.; JULIANO, E. F. G. DE A.; MALHEIROS, T. F. Lideranças comunitárias e o cuidado com a saúde, o meio ambiente e o saneamento nas áreas de vulnerabilidade social. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, p. 789-796, dez. 2015. doi 10.1590/1413-81232015213.21862015

MEJIA, A., AZEVEDO, L. G. T., GAMBRILL, M. P., BALTAR, A. M.; TRICHE, T. *Série 4 – Água, Redução da Pobreza e Desenvolvimento Sustentável*. Brasília: Banco Mundial, 2003. 56 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Plano integrado de ações estratégicas de eliminação da Hanseníase, Filariose, Esquistossomose e Oncocercose como Problema de Saúde Pública, Tracoma com Causa de Cegueira e Controle das Geohelmintíases*. Brasília: Ministério da Saúde, 2012. 104 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Saúde Brasil 2013: Uma análise da situação de saúde e das doenças transmissíveis relacionadas à pobreza*. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 384 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Vigilância da Esquistossomose Mansonii: Diretrizes Técnicas*. 4 ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 146 p.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Saúde Brasil 2014: Uma análise da situação de saúde e das doenças transmissíveis relacionadas à pobreza*. Brasília, 2015. 464 P.

MONTEIRO, C. A. Fome, Desnutrição e Pobreza: Além da Semântica Hunger. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v.12, n.1, p. 7-11, jun. 2003.

NASCIMENTO, C. B. do. *Esquistossomose Mansônica em São Paulo: O controle na década de 80*. 1995. 86 p. Departamento de Epidemiologia - Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

OTENIO, M. H. et al. O conhecimento da Esquistossomose para Pacientes Positivos. *HU Revista*, Juiz de Fora, v. 36, n. 2, p. 123-130, abr. 2010. <https://periodicos.ufjf.br/index.php/hurevista/article/view/934>.

REMÍGIO, M. Expedições do século XXI. *O Globo Brasil*, 19 Fev. 2012, p. 7-8, 2017.

SANTOS, L. A. DE C.; FIGUEIREDO, R. É. D. DE. Belisário Penna, combatente: um capítulo da história da saúde pública brasileira. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v.21, n.4, p. 848-857, dez. 2012.

SECRETARIA DA SAÚDE. *Guia de vigilância epidemiológica*. São Paulo: CVE, 2012. 656 p.

SIQUEIRA-BATISTA, R. et al. (Orgs.) *Esquistossomoses humanas*. 1. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2013. 304 p.

STURARO, J. R. *Apostila de geoestatística básica*. Rio Claro: Unesp, 2015. 26 p.

SVMA; IPT. *Síntese do panorama ambiental*. Informe Geo Cidades - São Paulo. 169 - 178 p. São Paulo: SVMA, 2004.

TREVISAN, A. M. Y. *Persistência da transmissão de Schistosoma mansoni em localidade de Itariri, na Região do Vale do Ribeira*. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2011.

15 Acidentes com produtos químicos perigosos nas rodovias do Estado de São Paulo: análise e perspectivas

Adalberton Guarani Dias da Silva Jr
Wanda Maria Risso Günther

INTRODUÇÃO

Acidentes rodoviários com produtos químicos caracterizam emergências químicas e podem ser considerados desastres tecnológicos. Esses acidentes podem ser prejudiciais à sociedade, acarretando perda de vidas humanas, danos à saúde da comunidade, danos psicológicos, impactos ambientais e prejuízos econômicos, além do desgaste da imagem da indústria e do governo, com repercussões locais ou ampliadas. Caracterizam-se, portanto, como tema de saúde ambiental.

O objetivo deste capítulo é analisar os acidentes envolvendo o transporte de produtos químicos perigosos nas rodovias paulistas no período de 2005 a 2019, considerando as nove classes de risco definidas pela Organização das Nações Unidas (ONU) para a atividade de transporte terrestre (rodoviário e ferroviário), marítimo e aéreo.

Para a coleta de dados sobre os acidentes rodoviários, envolvendo produtos químicos no Estado de São Paulo no período, foi realizada pesquisa documental nos dados e registros no Sistema de Informações sobre Emergências Químicas (SIEQ) disponibilizados *online* no *website* da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

O estudo seguiu as seguintes etapas metodológicas: i) levantamento das emergências químicas no Estado de São Paulo; ii) identificação das ocorrências relacionadas à atividade de transporte rodoviário; iii) identificação dos 20 produtos químicos de maior ocorrência de acidentes neste modal de transporte; iv) levantamento de vítimas, meios afetados, principais rodovias e causas destes acidentes e v) análise dos dados.

A INDÚSTRIA QUÍMICA

A indústria química, como um setor muito importante, dinâmico e estratégico da economia brasileira, tem significativa participação no Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Em 2018, segundo dados da Pesquisa Industrial Anual do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), essa participação atingiu 2,5% e ocupou a terceira maior contribuição setorial do PIB Industrial (10,0%), empregando direta e indiretamente 2 milhões de pessoas (IBGE, 2019).

Esse segmento industrial encontra representatividade na maioria dos bens de consumo e atividades econômicas, intensivos em capital, em conhecimento e em recursos humanos qualificados, com a produção de grande quantidade e variedade de insumos para todos os setores. Os investimentos do setor são de grande aporte de capital e com elevados prazos de maturação e extensa vida útil, contribuindo com as demais atividades econômicas e o consumo, com grande capacidade de geração de postos de trabalho qualificados e de renda, conforme descrito pelo Pacto Nacional da Indústria Química, publicação da Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM (ABIQUIM, 2010).

Os produtos petroquímicos pertencem ao segmento da indústria química brasileira, mas seus fabricantes e importadores não são representados pela ABIQUIM e a atividade de refino do petróleo é contemplada na indústria do petróleo.

Em 1957, a ONU criou uma comissão que elaborou uma relação de 2.130 produtos químicos considerados perigosos à época, dando origem ao regulamento modelo denominado *Orange Book*. Esta publicação é atualizada periodicamente pelo Comitê de Peritos em Transporte de Produtos Perigosos, assim como pelo Acordo Europeu para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (ADR em inglês). Em 2019, na 21ª edição, essa publicação atualizou as recomendações de regulamentação para o transporte de produtos classificados como perigosos.

Por ocasião da reestruturação do setor federal de transporte, a Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, estabeleceu a competência da Agência Nacional de Transportes Terrestre (ANTT) para regulamentar o transporte de cargas e produtos perigosos em rodovias e ferrovias, estabelecendo padrões e normas técnicas complementares relativos a esse tipo de operação, tendo como base o *Orange Book* e o Sistema Globalmente Harmonizado de Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos, referido pela sigla GHS (do inglês *Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*), conhecido como *Purple Book*.

Apesar do desenvolvimento de novos produtos, do avanço científico e tecnológico e do conhecimento dos perigos e riscos trazidos por muitos produtos químicos, a imagem deste ramo industrial tem sido comprometida pelo histórico e gravidade dos acidentes envolvendo produtos químicos, sendo significativa sua contribuição aos acidentes relacionados com a atividade de transporte no Brasil, destacando-se o modal rodoviário.

PRODUTOS PERIGOSOS E CARGAS PERIGOSAS

Os produtos e seus resíduos são classificados como perigosos para transporte quando possuem uma ou mais das propriedades: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade e radioatividade. Embora o resíduo possa ser classificado como Classe I (perigoso, conforme a ABNT NBR 10.004/2004), poderá não se enquadrar em uma das nove classes de perigo da ONU. Por outro lado, são consideradas como cargas perigosas ou especiais as cargas indivisíveis e excedentes em peso e/ou dimensões aos limites estabelecidos nas legislações vigentes, para o conjunto veículo e carga transportada, assim como por veículos especiais, tendo como fundamento os Artigos 21 e 101 do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), as pertinentes Resoluções do Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN) e Portarias do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN).

Produto perigoso pode ser definido como toda substância de natureza química, radioativa ou biológica que, nos estados: sólido, líquido ou gasoso, pode afetar de forma nociva, direta ou indiretamente, o patrimônio, os seres vivos ou o meio ambiente, enquanto carga perigosa é "toda carga mal acondicionada para transporte, que oferece risco de acidente, ou aquela cujo produto perigoso não é transportado dentro das

condições legais de segurança” (CBMERJ, 2016), logo nem toda carga perigosa trata de produto perigoso.

Para a delimitação do sistema de transporte rodoviário de produtos perigosos é importante ter ciência da diferença entre produto perigoso e carga perigosa. As Figuras 1 e 2 representam respectivamente exemplos de transporte rodoviário de produto químico perigoso (classe 9) e carga perigosa (tanque de combustível com largura de 4,20 metros).



Figura 1 – Produto Perigoso

Fonte: FXW Ambiental & Logística (2014)



Figura 2 – Carga Perigosa

Fonte: FXW Ambiental & Logística (2014)

CLASSIFICAÇÃO DOS PRODUTOS PERIGOSOS

Um produto, artigo ou resíduo pode ser considerado como perigoso para o transporte quando se enquadrar em uma das nove classes de produtos perigosos estabelecidas pela ONU. Mais especificamente, o Ministério dos Transportes, atualmente Ministério da Infraestrutura, por meio da Agência Nacional de Transportes Terrestres, detalhou a classificação para os produtos considerados perigosos, de acordo com o tipo de risco que representam, em sua publicação “O transporte terrestre de produtos perigosos no Mercosul” (ANTT, 2012).

Essas nove classes são identificadas por meio de rótulo contendo pictograma e número da classe e/ou subclasse de risco associada e são assim descritas: Classe 1 (explosivos), Classe 2 (gases), Classe 3 (líquidos inflamáveis), Classe 4 (sólidos inflamáveis, substância sujeitas a combustão espontânea, substâncias que em contato com água emitem gases inflamáveis), Classe 5 (substâncias oxidantes e peróxidos orgânicos), Classe 6 (substâncias tóxicas e substâncias infectantes), Classe 7 (materiais radioativos), Classe 8 (substâncias corrosivas) e a Classe 9 (substâncias e artigos perigosos diversos). A norma ABNT NBR 7500 (2015) detalha a correta identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos.

EMERGÊNCIAS QUÍMICAS

Para a Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS), a segurança química é um conceito global, desenvolvido para assegurar a proteção da saúde, da vida e das condições normais do ambiente, frente aos riscos decorrentes das atividades compreendidas no ciclo de vida das substâncias químicas. A segurança química consiste na utilização racional e consciente das substâncias e produtos químicos, com vistas à proteção da saúde humana e do meio ambiente, operacionalizada por meio de dispositivos legais e voluntários, assim como de instrumentos, mecanismos e práticas, que são aplicados ao longo de todo o ciclo de vida da substância, em busca de equilíbrio entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais (OPAS, 2020).

Para o Brasil, a questão da segurança química tem inequívoca relevância, tendo em vista o país estar entre os 10 maiores produtores mundiais do setor e de ser o maior produtor e importador, no gênero, da América Latina (OPAS, 2020).

Ainda segundo a OPAS (2020), o acidente químico pode ser considerado como “uma sequência de eventos fortuitos e não planejados, que resulta na liberação de uma ou mais substâncias químicas perigosas para a saúde humana e/ou ao meio ambiente, a curto ou longo prazo”. Por outro lado, emergência química, segundo o Manual de Atendimento a Emergências Químicas (CETESB, 2014), é definida como “um evento repentino, indesejável e inesperado envolvendo produtos químicos e que pode causar danos às pessoas, ao meio ambiente e ao patrimônio”.

Para Haddad (2010), as ocorrências de acidentes que resultam em emergências químicas podem ser geradas a partir de eventos naturais ou de eventos tecnológicos, mais frequentes. Enquanto eventos naturais decorrem de fenômenos da natureza, cuja maioria dos casos independe das intervenções do homem, incluídos nesta categoria os terremotos, maremotos e furacões, os eventos de origem tecnológica estão relacionados com as atividades antrópicas desenvolvidas, tais como os acidentes nucleares ou vazamentos, os acidentes industriais e aqueles que ocorrem durante a manipulação ou transporte de substâncias químicas. Segundo esse autor, mesmo que esses dois tipos de ocorrências sejam independentes quanto às suas origens (causas), em situações específicas pode haver certa relação entre elas, como uma forte tempestade que danifica uma instalação industrial. Nesse caso, além dos danos diretos causados pelo fenômeno natural, outras implicações podem decorrer dos impactos causados nas instalações do empreendimento atingido. Igualmente, as intervenções do homem na natureza podem contribuir para a ocorrência dos acidentes naturais, como no caso do uso e ocupação do solo de forma desordenada podendo acelerar os processos de deslizamentos de terra.

Haddad (2010) indica ainda que, em sua grande maioria, acidentes de origem natural são de difícil prevenção, justificando o investimento em sistemas de atendimento emergencial por parte de diversos países do mundo, onde tais fenômenos acontecem com maior frequência. Ao contrário, a maior parte dos acidentes de origem tecnológica pode ser previsível, logo o foco principal da atuação deve ser a prevenção dos episódios, cujas etapas de prevenção e preparação têm relevância, assim como a intervenção quando de sua ocorrência.

Assim, para o adequado gerenciamento dos riscos associados às emergências químicas, aplica-se perfeitamente o conceito de que o risco pode e deve ser reduzido e controlado ou gerenciado, atuando-se tanto

na "probabilidade" da ocorrência de um evento indesejado, como na magnitude do dano, ou nas "consequências" geradas por esse evento.

Para Freitas e Amorim (2001), os acidentes químicos ampliados relacionados à atividade de transporte rodoviário de produtos perigosos possuem o potencial de causar, simultaneamente, múltiplos danos ao meio ambiente e à saúde dos seres humanos, constituindo-se em problema de Saúde Pública. Salienta ainda que no Brasil, a ausência de algumas informações básicas necessárias para a avaliação dos impactos dessas ocorrências na saúde humana, constitui uma das limitações dos dados existentes sobre o transporte de cargas perigosas. Tal fato reduz a capacidade de formulação de políticas públicas de controle e prevenção, amplas, adequadas e efetivas, principalmente relacionadas aos setores de saúde e meio ambiente.

Longhitano (2010) relata que a coleta de informações ambientais das áreas atingidas por desastres químicos, muitas vezes, depende de vistoria emergencial, expondo as equipes de atendimento a riscos e dificuldades.

Para Santos (2006), atuar sobre os fatores ambientais de risco à saúde é uma das competências legais da vigilância em saúde, por isso, torna-se necessário que, em nível estadual, a vigilância a acidentes proponha diretrizes para orientar o trabalho dos técnicos municipais. Nesse contexto, pode-se destacar a atuação dos membros dos Centros de Informação e Assistência Toxicológica (CIAT), Centros de Controle de Intoxicação (CCI) ou Centro de Assistência Toxicológica (CEATOX), ligados a instituições públicas municipais e estaduais. Estas unidades auxiliares têm como finalidade desenvolver atividades tais como: prestar assistência e serviços à comunidade e profissionais da saúde, desenvolver e apoiar pesquisa básica e aplicada e participar da formação de profissionais na área da Toxicologia. Estas unidades podem dispor de instalações de apoio como ambulatórios, laboratórios de Toxicologia e salas de plantão telefônico e também são responsáveis pela alimentação do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN), principalmente pela notificação e investigação de casos de doenças e agravos que constam da lista nacional de doenças de notificação compulsória (Portaria GM/MS N° 104, de 25 de janeiro de 2011). Dentre os agravos, estão os acidentes por animais peçonhentos e intoxicações exógenas (por substâncias químicas, incluindo agrotóxicos, gases tóxicos e metais pesados). No estado de São Paulo, as unidades da capital e Campinas são consideradas de referência.

Devido à escassez de informações toxicológicas específicas sobre alguns compostos químicos utilizados na indústria, muitas vezes, presume-se que estes possuam características químicas (classe de risco, por exemplo) próximas a compostos conhecidos, logo com propriedades tóxicas (RUPPENTHAL, 2013). Por exemplo, os produtos químicos combustíveis Gasolina, Óleo Diesel e Querosene de Aviação são classificados como Inflamáveis (Classe 3) e possuem propriedades tóxicas (efeitos prejudiciais à saúde) similares, como irritação das mucosas do sistema respiratório, tontura, dor de cabeça entre outros. Porém, isto é aplicável para um número limitado de substâncias, não representando uma verdade universal. Muitos produtos químicos quando absorvidos pelo corpo sofrem uma série de mudanças (processos de desintoxicação) antes de serem excretados. Os produtos intermediários dependerão da estrutura química do material original e pequenas diferenças na estrutura podem resultar em produtos intermediários ou finais totalmente diferentes. Esse princípio é muito bem ilustrado no caso do benzeno e do tolueno, por serem produtos quimicamente similares, mas com metabolismos e graus de toxicidade significativamente diferentes. Logo, a toxicologia, por analogia, pode ser perigosa e enganosa. Nesses casos, não é adequado rotular como “produto não perigoso”, mas como produto não classificado como perigoso. A princípio, qualquer material ou produto químico pode dar origem a um determinado risco.

ATIVIDADE DE TRANSPORTE TERRESTRE

No estado de São Paulo, as ocorrências relacionadas às atividades de transporte, no período de 2005 a 2019, foram responsáveis por 60,32% das emergências químicas atendidas pelo setor de emergências químicas do órgão ambiental estadual paulista. O modal rodoviário sozinho contribuiu com 54,03%, enquanto os modais ferroviário e aquaviário registraram 1,95% e 1,87%, respectivamente (CETESB, 2020), conforme apresentado na Tabela 1. Esses dados confirmam a atividade de transporte rodoviário como a mais representativa de todas as emergências químicas atendidas pela CETESB nestes 15 anos considerados.

Em estudo similar no Estado de São Paulo, que também utilizou dados do Cadastro de Acidentes Ambientais (CADAC) da CETESB, Gregório (2004) mostrou que, em período anterior (1990 a 2000) as 1.178 ocorrências registradas neste modal representavam 69,7% do total de

emergências químicas. Nos últimos 15 anos foram registradas 3.154 ocorrências o que indica aumento do número de registro de acidentes ao longo dos anos nas rodovias paulistas, apesar da contribuição no total de emergências químicas ter reduzido (54,0 %).

Tabela 1 – Emergências químicas por atividade no Estado de São Paulo, no período de 2005 a 2019

ATIVIDADE	OCORRÊNCIA DE ACIDENTES (n)	PERCENTUAL (%)
Transporte Aquaviário	109	1,87
Transporte Ferroviário	114	1,95
Transporte por Duto	144	2,47
Transporte Rodoviário	3.154	54,03
Outras atividades	480	8,22
Descarte	359	6,15
Indústria	435	7,45
Não Identificada (NI)	278	4,76
Nada Constatado (NC)	284	4,86
Postos e Sistemas Retalhistas de Combustíveis	244	4,18
Armazenamento	164	2,81
Mancha Órfã *	73	1,25
Total	5.838	100,00

Fonte: SIEQ (2020)

* proveniente de fontes terrestres, embarcações ou lançamento impróprio, como descarte indevido de misturas e resíduos oleosos por oficinas mecânicas, garagens de veículos pesados, postos e sistemas retalhistas de combustíveis ou pelo lançamento impróprio de postos de abastecimento de embarcações, estaleiros, marinas, iate clubes, pesqueiros, navios e outras embarcações (<https://cetesb.sp.gov.br/emergencias-quimicas/tipos-de-acidentes/vazamentos-de-oleo/manchas-orfas/>)

PRODUTOS QUÍMICOS E CLASSES DE RISCOS

Considerando as nove classes de risco da ONU, os resultados do levantamento das ocorrências registradas no *website* do SIEQ, entre os dias 01 de janeiro de 2005 e o dia 31 de dezembro de 2019, constatou que as classes de risco dos produtos químicos classificados e identificados de maior ocorrência são as de número 3 (líquidos inflamáveis), correspondendo a 35,8%, e de número 8 (substâncias corrosivas) com 9,5%. Observa-se grande percentual de produtos não classificados e não identificados, representando participação de 22,6% e 13,0%, respectivamente.

A ocorrência é similar para a atividade específica de transporte rodoviário, cuja maior incidência indica *líquidos inflamáveis*, com 1.509 ocorrências (42,3%) e *substâncias corrosivas*, com 422 ocorrências (11,8%), conforme Tabela 2. Os produtos não classificados como perigosos para transporte e não identificados nesse modal de transporte representaram 27,1% e 2,5%, respectivamente.

Tabela 2 – Classes de Risco por ocorrência de acidentes no transporte rodoviário, no Estado de São Paulo, no período de 2005 a 2019

CLASSE DE RISCO	OCORRÊNCIA DE ACIDENTES (n)	PERCENTUAL POR CLASSE (%)
Classe 1 - Explosivos	4	0,11
1.1 - Substâncias e artigos com risco de explosão	4	-
Classe 2 - Gases	180	5,04
2.1 - Gases Inflamáveis	92	-
2.2 - Gases não inflamáveis e não tóxicos	61	-
2.3 - Gases Tóxicos	27	-
Classe 3 - Líquidos Inflamáveis	1.509	42,27
Classe 4 - Sólidos Inflamáveis, Substâncias ...	68	1,90

(continua...)

Tabela 2 – Classes de Risco por ocorrência de acidentes no transporte rodoviário, no Estado de São Paulo, no período de 2005 a 2019

(...continuação)

CLASSE DE RISCO	OCORRÊNCIA DE ACIDENTES (n)	PERCENTUAL POR CLASSE (%)
4.1 - Sólidos Inflamáveis, substâncias auto reagentes e explosivos sólidos insensibilizados	38	-
4.2 - Substâncias Sujeitas à Combustão Espontânea	25	-
4.3 - Substâncias que, em contato com a água, geram gases Inflamáveis	5	-
Classe 5 - Substâncias Oxidantes e Peróxidos Orgânicos	100	2,80
5.1 - Substâncias Oxidantes	96	-
5.2 - Peróxidos Orgânicos	4	-
Classe 6 - Substâncias Tóxicas e Infectantes	72	2,02
6.1 - Substâncias Tóxicas	68	-
6.2 - Substâncias Infectantes	4	-
Classe 7 - Substâncias Radioativas	1	0,03
Classe 8 - Corrosivos	422	11,82
Classe 9 - Substâncias Perigosas Diversas	157	4,40
Não classificado	966	27,06
Não identificado	91	2,55
Total	3.570	100

Fonte: SIEQ (2020)

Os produtos químicos de maior ocorrência nos acidentes rodoviários registrados no período foram: óleo diesel (806 casos), álcool etílico (239 casos), enquadrados na Classe 3 e solução de hidróxido de sódio e ácido clorídrico (ambos com 58 casos) enquadrados na Classe 8. O somatório das ocorrências de acidentes com os 20 produtos químicos perigosos de maior incidência corresponde a 1.735 ocorrências (48,6%) do total das 3.570 ocorrências registradas em acidentes rodoviários no período (Tabela 3).

Tabela 3 - Produtos químicos envolvidos em acidentes de transporte no setor rodoviário, no Estado de São Paulo, no período de 2005 a 2019

PRODUTO QUÍMICO	NÚMERO ONU	CLASSE DE RISCO	OCORRÊNCIA DE ACIDENTES	PERCENTUAL (%)
1. Óleo diesel	1202	3	806	46,46
2. Álcool etílico (Etanol)	1170	3	239	13,78
3. Gasolina	1203	3	112	6,46
4. Tintas, lacas, vernizes e polidores	1263	3	64	3,69
5. Hidróxido de sódio (solução)	1824	8	58	3,34
6. Tintas	1263	3	57	3,29
7. Ácido clorídrico (solução)	1789	8	58	3,34
8. Álcool anidro	1170	3	49	2,82
9. Álcool hidratado	1203	3	48	2,77
10. Ácido sulfúrico	1830	8	47	2,71
11. Hipoclorito de sódio	1791	8	42	2,42
12. Ácido fosfórico	1805	8	38	2,19
13. Líquido Inflamável, N.E.	1993	3	19	1,10
14. Solvente	1263	3	18	1,04

(continua...)

Tabela 3 – Produtos químicos envolvidos em acidentes de transporte no setor rodoviário, no Estado de São Paulo, no período de 2005 a 2019*(...continuação)*

PRODUTO QUÍMICO	NÚMERO ONU	CLASSE DE RISCO	OCORRÊNCIA DE ACIDENTES	PERCENTUAL (%)
15. Resina (solução inflamável)	1866	3	16	0,92
16. Cal hidratada (hidróxido de cálcio)	1759	8	15	0,86
17. Tinta para impressão	1210	3	13	0,75
18. Thinner	1263	3	13	0,75
19. Acetato de etila	1173	3	12	0,69
20. Ácido fórmico	1779	8	11	0,62
Total			1.735	

Fonte: SIEQ (2020)

Entre as rodovias no Estado de São Paulo com maior número de ocorrências de acidentes rodoviários destacam-se a Rodovia Régis Bittencourt (BR 116 - trecho paulista), com 444 acidentes no período estudado, seguida da Rodovia Anhanguera (SP 330) com 208 acidentes (Tabela 4). Na Rodovia Anchieta (SP 150) destaca-se a ocorrência de 69,6% dos acidentes envolvendo líquidos inflamáveis (Classe 3), informação esta importante para orientação de programas específicos de prevenção e controle por parte da concessionária e demais órgãos envolvidos.

A rodovia Régis Bittencourt (BR 116) liga São Paulo a Curitiba e possui 402,6 quilômetros de extensão, sendo 19,0 km em pista simples e 370,3 km em pista dupla. Essa rodovia tem papel importante na rede rodoviária brasileira, pois faz parte do principal corredor de interligação de dois importantes polos econômicos das regiões Sudeste e Sul do Brasil e dessas com os principais países do MERCOSUL. O trecho paulista aparece como um dos mais perigosos do mundo para o transporte

de cargas, segundo levantamento mensal feito pela *Joint Cargo Committee* um comitê misto de representantes da área de avaliação de risco do mercado segurador de Londres, Inglaterra (AGÊNCIA BRASIL, 2017).

Tabela 4 – Acidentes em rodovias no Estado de São Paulo, por classe de risco, no período de 2005 a 2019

	RODOVIA	OCORRÊNCIA DE ACIDENTES (n)	CLASSE DE RISCO 3 (n/%)	CLASSE DE RISCO 8 (n/%)	RISCO NÃO CLASSIFICADO (n/%)
1	Regis Bittencourt	444	159 (35,8)	52 (11,7)	196 (44,1)
2	Anhanguera	208	95 (45,7)	33 (15,9)	43 (20,7)
3	Presidente Dutra	157	62 (39,5)	24 (15,3)	48 (30,6)
4	Washington Luiz	156	85 (54,5)	12 (7,7)	46 (29,5)
5	Bandeirantes	125	61 (48,8)	19 (15,2)	42 (33,6)
6	Presidente Castelo Branco	113	56 (49,6)	31 (27,4)	22 (19,5)
7	Rodoanel Mário Covas	102	52 (51,0)	21 (20,6)	23 (22,5)
8	Marechal Rondon	79	45 (57,0)	14 (17,7)	19 (24,1)
9	Anchieta	69	48 (69,6)	7 (10,1)	17 (24,6)
10	Raposo Tavares	64	32 (50,0)	16 (25,0)	4 (6,3)
	Total	1.517	695	229	460
	Participação (%)	100	45,8	15,1	30,3

Fonte: SIEQ (2020)

A rodovia Anhanguera (SP 330) inicia-se na Rua Monte Pascal, no bairro da Lapa da capital paulista e vai até o km 453, em Igarapava (divisa natural com o estado de Minas Gerais). Essa rodovia interliga a cidade de São Paulo a uma das mais produtivas áreas agrícolas, passando por importantes cidades industriais da região norte do estado. É considerada uma das mais importantes e movimentada rodovias do Brasil, com o trecho de maior tráfego entre São Paulo e Campinas. Com

tráfego pesado especialmente de caminhões pode ser considerada, juntamente com as Rodovias dos Bandeirantes (SP 348) e Washington Luís (SP 310), um corredor de grande importância econômica, devido à interligação das regiões metropolitanas do estado como São Paulo e Campinas, assim como o Aglomerado Urbano de Jundiaí, a Região Administrativa Central e a Região de Ribeirão Preto. Essas duas rodovias interligam grandes conglomerados industriais, destacando-se as refinarias de petróleo e distribuidores de produtos petroquímicos e demais produtos químicos. Nelas, o tráfego de produtos perigosos e cargas perigosas (especiais) é permitido somente em períodos específicos. Essa restrição visa principalmente à segurança dos usuários.

No período de 2005 a 2019, as principais causas dos acidentes foram tombamento (44,8%) e colisão/choque - batida (23,4%). O elevado número de ocorrências classificadas como outras e falha mecânica totalizaram 13,3% do total (Tabela 5). Nota-se que a maioria dessas ocorrências geralmente é associada a erros humanos.

Tabela 5 - Ocorrências de acidentes em rodovias no Estado de São Paulo, por tipo de causa do acidente, no período de 2005 a 2019

CAUSA DO ACIDENTE	OCORRÊNCIA DE ACIDENTE (n)	CAUSA DO ACIDENTE	OCORRÊNCIA DE ACIDENTE (n)
Tombamento	1410	Extravasamento	28
Colisão/Choque (Batida)	737	Tanque	27
Outra causa identificada	249	Tubulação e Tanque	8
Falha mecânica	169	Ação de Terceiros	6
Falha operacional	106	Bomba	2
Capotamento	94	Tubulação	2
Queda de embalagens	120	Ver observações	1

(continua...)

Tabela 5 – Ocorrências de acidentes em rodovias no Estado de São Paulo, por tipo de causa do acidente, no período de 2005 a 2019*(... continuação)*

CAUSA DO ACIDENTE	OCORRÊNCIA DE ACIDENTE (n)	CAUSA DO ACIDENTE	OCORRÊNCIA DE ACIDENTE (n)
Incêndio	86	Transbordo	1
Não identificada	56	Explosão	1
Abalroamento	39		
TOTAL	3.146		

Fonte: SIEQ (2020)

Na pesquisa de Alves (2016) realizada na Região Metropolitana da Baixada Santista, no período de 1978 a 2015, 28,63% das ocorrências de acidentes rodoviários estavam relacionadas a tombamento e 18,67% eram decorrentes de colisão, enquanto 25,31% não foram identificadas. A autora ressalta que até o ano de 1997 não eram registradas as causas dos acidentes rodoviários, sendo essas ocorrências (58 até essa data) cadastradas como de causa não identificada, o que contribuiu para essa alta taxa de não identificação.

Na China, o estudo de Yang et al. (2010) verificou que, do total dos 322 acidentes rodoviários ocorridos no período de 2000 a 2008, a principal causa registrada foi erro humano (do motorista) correspondendo a 46,6%. Esses resultados indicam que o tombamento é a maior causa dos acidentes rodoviários com produtos químicos e pode estar diretamente relacionado ao erro de condução dos veículos pelos motoristas.

No presente estudo, para o levantamento do número de vítimas decorrentes de acidentes rodoviários com produtos químicos, foi necessário consultar individualmente cada uma das 3.570 ocorrências identificadas no período. Dessas, 730 ocorrências (20,45%) resultaram em 1.779 vítimas (15,45% do total de 11.513 vítimas de todas as ocorrências de acidentes, mas sem a distinção entre vítimas fatais, feridas e evacuadas). O SIEQ não possui a funcionalidade para desagregar os dados referente às vítimas específicas para a atividade de transporte rodoviário.

Essa média de 118 vítimas por ano é elevada, correspondendo a uma vítima a cada três dias.

No período, os registros das emergências químicas no sítio do SIEQ na internet indicam o número de pessoas afetadas, subdividido em vítimas fatais (308), pessoas feridas (1819) e pessoas evacuadas (9386), totalizando 11.513 pessoas afetadas. Esses dados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Vítimas de emergências químicas no Estado de São Paulo, por condição, no período de 2005 a 2019

CONDIÇÃO	VÍTIMA FATAL (n/%)	VÍTIMA FERIDA (n/%)	TOTAL DE VÍTIMAS (n)
Pelo acidente (Trabalhador)	201 (19,9)	810 (80,1)	1011
Pelo acidente (Civil)	83 (22,3)	290 (77,7)	373
Pelo produto (Trabalhador)	18 (4,5)	383 (95,5)	401
Pelo produto (Civil)	6 (1,8)	336 (98,2)	342
Total parcial	308 (14,5)	1819 (85,5)	2127
Total (feridos + casos fatais)	2127		
Evacuadas	9386		
Total Geral (n)	11.513		

Fonte: SIEQ (2020)

Considerando-se que as emergências químicas podem impactar negativamente todos os compartimentos ambientais, a Figura 3 apresenta, de modo comparativo, os compartimentos impactados com relação ao total de ocorrência de emergências químicas e referentes aos acidentes ocorridos na atividade específica de transporte rodoviário. Considerando-se o total de ocorrências no período, o meio mais atingido foi o solo (32%), seguido pelo ar e pela água. Em 77% das ocorrências houve liberação de produto químico para o ambiente. Fauna e flora são também compartimentos ambientais afetados, embora em menor número

de vezes. Considerando-se somente acidentes rodoviários, a grande maioria das ocorrências (84%) causou impacto ambiental, sendo o solo o meio mais atingido (43%), o que é esperado por ser uma atividade relacionada ao transporte terrestre de cargas. Portanto, o transporte rodoviário é a atividade das emergências químicas que mais impacta os compartimentos ambientais, ultrapassando as contribuições da indústria e demais.

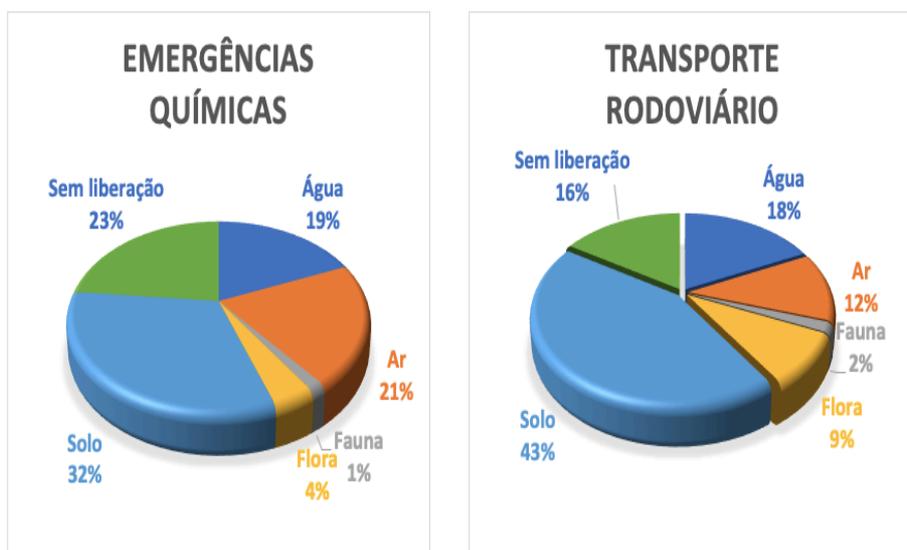


Figura 3 – Meios atingidos nos atendimentos emergenciais a acidentes e no transporte rodoviário, no Estado de São Paulo, período de 2005 a 2019

Fonte: SIEQ (2020)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do total de 5.838 emergências químicas registradas no SIEQ nos últimos 15 anos, no Estado de São Paulo, mais da metade (3.154; 54,0%) estavam relacionadas à atividade de transporte rodoviário, sendo a atividade de maior ocorrência e que mais impacta os compartimentos ambientais, ultrapassando as contribuições de acidentes industriais e dos demais acidentes.

As classes de riscos de maior incidência foram as de número 3 (líquidos inflamáveis) e número 8 (substâncias corrosivas) com 1.509 e 422 ocorrências respectivamente, totalizaram 54,1% das ocorrências, comprovando que esta modalidade de acidentes deve ser objeto de atenção especial. Embora os produtos químicos de 966 acidentes ocorridos não estejam classificados como perigosos para transporte (27,1%), não se pode ignorar que possuem propriedades e características que também podem causar impactos negativos ao ambiente com efeitos sobre a saúde humana, o que aumenta a preocupação com a incidência de acidentes no transporte rodoviário.

Outro fator preocupante diz respeito ao estado físico do produto transportado. Como a maior parte dos acidentes (89,9%) envolveram produtos químicos em estado líquido, esse fato amplia as situações de risco e a exposição humana. Produtos líquidos têm maior risco de difusão nos compartimentos ambientais e no entorno, em caso de eventual vazamento. Considerando-se que o compartimento ambiental mais atingido foi o solo (43%), os acidentes podem resultar em contaminação de outros compartimentos ambientais, como os corpos d'água superficiais e subterrâneos, por meio de escoamento superficial e infiltração no subsolo.

Nas 730 ocorrências de acidentes rodoviários com vítimas, o número de vítimas registrado foi alto (1.779), equivalendo a uma pessoa a cada três dias e correspondendo a 15,45% do total de vítimas de todas as emergências químicas ocorridas no Estado. Porém, no cadastro consta o registro das vítimas de modo agregado, sem identificação entre vítimas fatais, feridas e evacuadas. Recomenda-se a desagregação desses dados para melhor caracterização do risco dessa atividade à saúde humana.

Os resultados da pesquisa mostraram que embora o transporte rodoviário de produtos químicos seja de fundamental importância para a indústria química e para a economia do país, há riscos significativos inerentes a essa atividade, os quais não podem ser negligenciados e devem ser alvo de integração das políticas públicas existentes para minimização dos danos.

No contexto do turbilhão de notícias envolvendo as mudanças climáticas, questionamento sobre a utilização de combustíveis fósseis, pressão para aumento da utilização de energias renováveis, assim como a preocupação com a identificação e gerenciamento de áreas contaminadas, os cidadãos têm dificuldade de identificar os riscos mais básicos

a que estão expostos, como destes produtos que circulam diuturnamente nas rodovias e ruas do Estado de São Paulo.

Considerando-se que o conhecimento e a divulgação dos riscos relacionados ao transporte rodoviário de produtos perigosos sejam de grande importância para a sociedade, principalmente no ambiente urbano, verificou-se que as terminologias, as identificações e as tecnologias utilizadas estão restritas aos profissionais que atuam nesse setor ou nos órgãos governamentais. Porém, nesse tipo de acidente, todas as pessoas envolvidas, independentemente do grau de instrução sobre o assunto, carecem de um meio rápido e de linguagem simplificada de orientação sobre as primeiras medidas emergenciais, pois é um direito constitucional de todo cidadão (BRASIL, 2015).

Deve-se reconhecer o empenho da indústria química, por meio dos membros de sua entidade representativa, a ABIQUIM, que através de seus programas como o Pró-Química, Atuação Responsável, Olho vivo na Estrada e o Sistema de Avaliação de Segurança, Saúde, Meio Ambiente e Qualidade (SASSMAQ), prestam importante serviço à sociedade, embora careçam de divulgação mais ampla que possibilite o acesso do público leigo.

Com a finalidade de oferecer à sociedade um meio de acesso simples, rápido e em linguagem acessível das informações básicas de segurança, cabe ressaltar que a dissertação de Silva Junior (2017), autor deste capítulo, resultou na elaboração de uma plataforma digital gratuita sobre os produtos químicos envolvidos em acidentes com transporte rodoviário. Na plataforma, qualquer pessoa pode acessar as informações básicas por três vias distintas:

- perfil no *Facebook* (<https://www.facebook.com/acidentesquimicos>),
- *blog* no *WordPress* (<https://acidentesquimicos.wordpress.com>) e
- aplicativo para computador, *smartphone* - Android/IOS (https://galeria.fabricadeaplicativos.com.br/riscos_-_produtos_quimicos)
<https://play.google.com/store/apps/details?id=br.com.app.gpu969868.gpu76491f6eda0431f43390f7c1e8eec68c> e <https://apps.apple.com/br/app/riscos-produtos-qu%C3%ADmicos/id1536336096>

REFERÊNCIAS

ABIQUIM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. *Pacto Nacional da Indústria Química*. 2010. Disponível em: <https://abiquim.org.br/abiquim/pactoNacional>. Acesso em: 31 jul. 2020.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos*. Rio de Janeiro, ABNT, 2015.

AGÊNCIA BRASIL. *Brasil é oitavo país mais perigoso para transporte de cargas*. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-03/brasil-e-oitavo-pais-em-que-e-mais-perigoso-transportar-cargas>. Acesso em: 3 set. 2017.

ALVES, A. F. *Estudo dos acidentes no transporte rodoviário de produtos químicos perigosos na Região Metropolitana da Baixada Santista – SP*. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Praia Grande: Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), Praia Grande, 2016.

ANTT – AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. *O transporte terrestre de produtos perigosos no Mercosul*. Brasília, 2012. Disponível em: <https://www.antt.gov.br/produtos-perigosos>. Acesso em: 3 set. 2020.

BRASIL. Constituição (1988) *Emenda Constitucional nº 90 de 15 de setembro de 2015*. Dá nova redação ao art. 6º da Constituição Federal, para introduzir o transporte como direito social. Brasília, 2015.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Manual de atendimento de emergências químicas*. São Paulo, 2014.

CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Emergências químicas*. Online. Disponível em: <https://sistema-sinter.cetesb.sp.gov.br/emergencia/relatorio.php>. Acesso em: 20 jul. 2020.

CBMERJ - CORPO DE BOMBEIROS DO ESTADO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. *Grupamento de Operações de Produtos Perigosos (GOPP)*. Disponível em: <http://www.cbmerj.rj.gov.br/page/75-gopp>. Acesso em: 19 ago. 2020.

FREITAS, C. M.; AMORIM, A. E. Vigilância ambiental em saúde de acidentes químicos ampliados no transporte rodoviário de cargas perigosas. *Informe Epidemiológico do SUS*, Brasília, v.10, n.1, p.31-42, mar. 2001.

FXW AMBIENTAL & LOGÍSTICA. *Transporte de produtos perigosos*. Apostila do Curso Básico. São Paulo, 2014.

GREGORIO, L. M. M. Q. *Acidentes químicos: um estudo descritivo do período de 1990 a 2000 no Estado de São Paulo*. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Ciências Médicas. Campinas, São Paulo, 2004.

HADDAD, E. *Curso de Autoaprendizagem em Prevenção, preparação e resposta a emergências químicas e desastres químicos (OPAS)*. Módulo1.1. 2010. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/cursode/p/modulo1-1.php>. Acesso em: 30 jan. 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Pesquisa Industrial Anual (PIA) 2018*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=destaques>. Acesso em: 12 ago 2020.

LONGHITANO G. A. *VANTs para sensoriamento remoto: aplicabilidade na avaliação e monitoramento de impactos ambientais causados por acidentes com cargas perigosas*. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica de Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Transportes, São Paulo, 2010.

OPAS - ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DA SAÚDE. *Segurança Química*. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=379:seguranca-quimica-e-toxico-logia&Itemid=685. Acesso em: 26 ago. 2020.

RUPPENTHAL, J. E. *Toxicologia*. Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. 128 p.: il.; 28 cm.

SANTOS, R. *Acidentes com produtos perigosos no transporte rodoviário: diretrizes básicas para atuação da vigilância em saúde no Estado de São Paulo*. 2006. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, São Paulo, 2006.

SILVA JUNIOR, A. G. D. da. *Produtos químicos: acidentes rodoviários no estado de São Paulo e a divulgação dos riscos para a sociedade*. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

YANG, J.; LI, F.; ZHOU, J.; ZHANG, L.; HUANG, L.; BI, J. Survey on hazardous material accidents during road transport in China from 2000 to 2008. *Journal of Hazardous Materials*, v. 184, n. 1, p. 647-653, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389410011015>. Acesso em: 27 ago. 2020.

Sobre os Organizadores

Wanda Maria Risso Günther

Engenheira civil (EEM), Sanitarista e Cientista social (USP). Especialista em Engenharia em Saúde Pública (USP) e em Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos (UAM). Doutora em Saúde Pública - área Saúde Ambiental e Livre Docente (USP). Bolsista de produtividade do CNPq. Professora titular do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública/USP. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da FSP/USP. Coordenadora do Laboratório Lab GAIS - Gestão Ambiental, Inovação e Sustentabilidade/USP. Orientadora nos Programas de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade; Saúde Global e Sustentabilidade; e Ciência Ambiental (PROCAM). Pesquisadora do Programa USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA/USP); do INCLINE/USP e do CEPED-SP/USP - Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres de São Paulo. Atuou como Prefeita (Campus Quadrilátero Saúde/Direito) da USP. Email: wgunther@usp.br

Arlindo Philippi Junior

Engenheiro Civil (UFSC), Sanitarista e de Segurança do Trabalho (USP), Mestre em Saúde Ambiental e Doutor em Saúde Pública (USP). Pós-Doutorado em Estudos Urbanos e Regionais (MIT-EUA). Livre-Docente em Política e Gestão Ambiental (USP). Na Capes, foi membro do Conselho Técnico Científico do Ensino Superior, membro do Conselho Superior, Coordenador da Área Interdisciplinar e da Área de Ciências Ambientais, bem como Diretor de Avaliação. Foi finalista do Prêmio Jabuti em 6 edições, tendo sido agraciado com três prêmios, com obras publicadas pela Editora Manole. Exerceu funções de direção na Cetesb (SP), no Ibama (BR) e na Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Cidade de São Paulo (SP). Atua na coordenação do Centro de Síntese USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP e do projeto "Experimentações Urbanas na Perspectiva de

Novas Ideias e Soluções Sustentáveis para as Cidades". É Professor Titular do Departamento de Saúde Ambiental, tendo sido Chefe do Departamento, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública, Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação e Prefeito (Campus Capital) da USP.

Email: aphij@usp.br

Sobre os autores

Adalberton Guarani Dias da Silva Jr

Engenheiro Químico – Faculdades Oswaldo Cruz (1993), empresário, consultor, auditor e professor de Pós-graduação em Gestão Ambiental (Convidado) - FAAP. Sócio-Diretor Majoritário e Responsável Legal/Técnico da Fênix Ambiental Consultoria & Engenharia. Auditor-Líder Ambiental ISO 14.001(BVQI) e Auditor Interno ISO 9001 e OHSAS 18.000. Mestre em Ciências (Mestrado Profissional), Faculdade de Saúde Pública, USP (2017).

Alberto Matenhauer Urbinatti

Bacharel e Mestre em Sociologia pela Universidade Estadual de Campinas. Doutor em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Atualmente é pesquisador de Pós-Doutorado no Departamento de Política Científica e Tecnológica da Universidade Estadual de Campinas.

Alexandre Calil

Mestre em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da USP. Graduado em Processamento de Dados (FATEC-SP), bacharel e licenciado em Linguística (FFLCH-USP). Coordenador do Laboratório de Inovação Tecnológica UniversiLab, atuando na área de desenvolvimento de software para automação bancária, governamental e acadêmica. Consultor de curta duração para o Banco Mundial na área de transportes. Palestrante em eventos nacionais e internacionais. Participante do programa Cidades Globais, do Instituto de Estudos Avançados da USP.

Alexandre Ribeiro Leichsenring

Professor da Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (USP), possui doutorado em Estatística pela USP. Atua com Métodos Estatísticos junto ao curso de Gestão de Políticas Públicas. Tem experiência na área de Probabilidade e Estatística, com ênfase em modelos econométricos e esta-

tística espacial. Trabalha com modelagem de problemas reais relacionados a avaliação de Políticas Públicas baseada em dados e em modelagem de dados socioeconômicos.

Amanda Silveira Carbone

Bióloga, mestre e doutora em Ciências (Saúde Ambiental) pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). Pós-doutoranda no Instituto de Estudos Avançados da USP. Consultora no Instituto SIADES - Sistema de Informações Ambientais para o Desenvolvimento Sustentável, atuando em projetos e estudos socioambientais. Tem como principais temas de trabalho e pesquisa: Soluções Baseadas na Natureza, planejamento urbano, gestão ambiental, indicadores de sustentabilidade, participação social, mudanças climáticas.

Arlindo Philippi Jr

Engenheiro Civil (UFSC), Sanitarista e de Segurança do Trabalho (USP), Mestre em Saúde Ambiental e Doutor em Saúde Pública (USP). Pós-Doutorado em Estudos Urbanos e Regionais (MIT-EUA). Livre-Docente em Política e Gestão Ambiental (USP). Na Capes, foi membro do Conselho Técnico Científico do Ensino Superior, membro do Conselho Superior, Coordenador da Área Interdisciplinar e da Área de Ciências Ambientais, bem como Diretor de Avaliação. Foi finalista do Prêmio Jabuti em 6 edições, tendo sido agraciado com três prêmios, com obras publicadas pela Editora Manole. Exerceu funções de direção na Cetesb (SP), no Ibama (BR) e na Secretaria do Verde e Meio Ambiente da Cidade de São Paulo (SP). Atua na coordenação do Centro de Síntese USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP e do projeto "Experimentações Urbanas na Perspectiva de Novas Ideias e Soluções Sustentáveis para as Cidades". É Professor Titular do Departamento de Saúde Ambiental, tendo sido Chefe do Departamento, Presidente da Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Saúde Pública, Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação e Prefeito (Campus Capital) da USP.

Carolina de Macedo Pinto

Graduada em Gestão Ambiental e Ciências Biológicas, Mestre em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Atua há 16 anos com Gestão Ambiental corporativa e atualmente é responsável pelo Sistema de Gestão Ambiental e da Qualidade da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, onde desenvolve e monitora políticas e ferramentas institucionais em prol da qualidade ambiental local.

Delsio Natal

Graduado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (1977), mestrado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (1982) e doutorado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (1986). Livre Docente tendo ocupado o cargo de Professor Associado no Departamento de Epidemiologia da FSP. Atualmente é aposentado sendo colaborador no Curso de Mestrado Profissional em Entomologia em Saúde Pública da FSP, no qual é orientador credenciado. Paralelamente atua como consultor de problemas associados ao estudo de impactos ambientais e programas de monitoramento de mosquitos (Culicidae).

Djonathan Gomes Ribeiro

Bacharel em Gestão de Políticas Públicas (EACH/USP); mestrando do Mestrado Profissional Ambiente, Saúde e Sustentabilidade (FSP/USP); e pesquisador do programa USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP(IEA/USP).

Eduardo Alves Neder

Graduado em Engenharia Ambiental pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, Campus Sorocaba e Mestre pelo programa Ambiente, Saúde e Sustentabilidade pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. No presente momento atua como Especialista Ambiental em Regulação de Transportes na Agência de Transportes do Estado de São Paulo - ARTESP.

Flávia Noronha Dutra Ribeiro

Docente do curso de Gestão Ambiental na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), orientadora do programa de pós-graduação em Sustentabilidade também na EACH-USP. Doutora em Ciências Atmosféricas pelo Instituto de Astronomia,

Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP, realiza pesquisas sobre atmosfera urbana, ilhas de calor urbanas, interação oceano-atmosfera, qualidade do ar e emissão de poluentes atmosféricos, usando modelos numéricos atmosféricos, oceânicos e de qualidade do ar.

Flávio de Miranda Ribeiro

Engenheiro, mestrado e doutorado na área ambiental, possui experiência de 17 anos na Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), onde trabalhou nas áreas de Produção mais Limpa; Política de Resíduos e Eficiência dos Recursos; como assessor técnico no gabinete da Secretaria de Meio Ambiente; e no Planejamento Institucional. Atualmente é professor do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Direito da Universidade Católica de Santos (UNISANTOS), e membro do Grupo de Prevenção à Poluição - GP2 (EPUSP) e do Programa de Gestão Estratégica Socioambiental - PROGESA (FIA).

Gabriela Marques Di Giulio

Professora do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (USP). É livre docente na área de Saúde, Ambiente e Sociedade (USP-2019) e bolsista de produtividade do CNPq - PQ2. Tem doutorado em Ambiente e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas, mestrado em Política Científica e Tecnológica pelo Instituto de Geociências da Unicamp e graduação em Comunicação Social - Jornalismo pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Integra o Grupo de Pesquisa Meio Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados da USP, é pesquisadora permanente do Núcleo Interdisciplinar de Estudos em Ciências Sociais e Sustentabilidade (NIECSS) e do INCLINE/USP, onde coordena a linha de pesquisa Cidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas: uma abordagem integrada e interdisciplinar para análise de ações e de capacidade adaptativa (CiAdapta).

Giulia Bettini Calistro

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela FAU-USP (2013) e mestre em Ciências pelo Programa de Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade - FSP/USP (2020). Desde

2016 é funcionária da São Paulo Urbanismo, atuando como analista de desenvolvimento.

Jacyra Soares

Docente do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP. PhD pela University of Southampton (Inglaterra). As principais atividades de pesquisa consistem em investigações observacionais e numéricas de fenômenos físicos relacionados às camadas limites atmosféricas e oceânicas. Coordenadora do Laboratório de Interação Ar-Mar do IAG USP.

Júlio Barboza Chiquetto

Doutorado em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (USP). Pesquisador pós-doutorado do Instituto de Estudos Avançados (USP), onde atuou como representante. Membro do Grupo de Pesquisa em Política e Meio Ambiente (Geografia/USP). Foi professor convidado na Faculdade de Saúde Pública (USP) e na Universidade de Chiapas, no México. Pesquisador convidado em colaboração acadêmica com a Universidade de Münster, Alemanha. Conduz pesquisas sobre poluição do ar, planejamento urbano, modelagem da qualidade do ar e mudanças climáticas.

Leandro Luiz Giatti

Biólogo, doutor em Saúde Pública, Professor Associado do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Editor adjunto da revista Ambiente & Sociedade e membro do grupo de pesquisa Meio Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados - USP.

Maria da Penha Vasconcellos

Doutora em Saúde Pública. É Professora Associada 3 no Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Orientadora nos Programas de Pós-Graduação - Mestrado Ambiente, Saúde e Sustentabilidade, em Saúde Pública e Saúde Global e Sustentabilidade. Pesquisadora do Programa USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP(IEA/USP).

Marília de Freitas Campos

Arquiteta e urbanista pelo Instituto de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo - IAU/USP (2008), Especialista em Gestão Ambiental pelo SENAC São Paulo (2015) e Mestre em Ciências pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo - FSP/USP (2020). Atua no Departamento de Residências Unifamiliares da Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento - SMUL-PMSP.

Marli dos Reis

Mestre em Ciências pelo Programa Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública da USP (2018). Graduada em Tecnologia em hidráulica e saneamento ambiental pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo (2008). Atualmente trabalha na SABESP, exercendo o cargo de Tecnóloga em Saneamento, com o desenvolvimento de Modelos Hidráulico Matemáticos dos Sistemas de Abastecimento de Água e Coleta de Esgotos, projetos de redução de perdas físicas, desenvolvimento de materiais didáticos.

Natália Leite de Moraes

Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública - USP (2019). Graduada em Licenciatura em Geociências e Educação Ambiental pelo Instituto de Geociências - USP (2013). Atua como Diretora da Divisão de Prevenção da Coordenação Municipal de Defesa Civil da Prefeitura de São Paulo. Temas de interesse: ambiente e sociedade; mudanças climáticas; capacidade adaptativa e percepção de riscos.

Paulo Cesar Xavier Pereira

Sociólogo pela USP. Mestre em Ciências Sociais e Doutor em Ciências Políticas pela Universidade de São Paulo. Professor da FAU/USP - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo no Departamento de História da Arquitetura e Estética do Projeto.

Rosicler Rodriguez

Nutricionista pela Faculdade de Saúde Pública - USP; Mestre em Ciências - Ambiente, Saúde e Sustentabilidade - FSP/USP; Especialista em Alimentação Coletiva pela ASBRAN; Certificações em Sustentabilidade (Fundação Dom Cabral), Responsabilidade Social (FIA) e Qualidade de

Vida (ABQV®). 30 anos de experiência em Unidades de Alimentação e Nutrição de empresas (Scania, Brasinca, Givaudan e Roche). Experiência como Gerente de Responsabilidade Social e Sustentabilidade; em consultoria de Sustentabilidade; como pesquisadora do Next: Observatório de Tendências em Sustentabilidade e como coordenadora da Plataforma Liderança Sustentável. Atualmente, consultora em Sustentabilidade, Qualidade de Vida e Nutrição. Certificação Profissional em Programas de Qualidade de Vida 2018 – ABQV Nacional®.

Rubens Amaral Ferreira Filho

Jornalista formado pela Universidade de Taubaté (SP). Mestre pelo Programa de Mestrado Profissional em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Faculdade de Saúde Pública (USP). Desde o segundo semestre de 2013 coordena a comunicação do Instituto Trata Brasil, trabalhando diretamente com as estratégias de divulgação dos estudos e projetos sociais, além de ser conferencista e palestrante de eventos de saneamento básico para governos estaduais, municipais, federal e universidades por todo o Brasil.

Simone Ley Omori Honda

Graduada em Bacharelado em Gestão Ambiental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH-USP), Mestre em Saúde Ambiental pela Faculdade de Saúde Pública (FSP-USP). Trabalhou com gestão de projetos socioambientais nas esferas pública e privada. Atualmente, dedica-se à gestão de resíduos da Faculdade de Medicina da USP, e presta serviços para uma consultoria, na área de agricultura.

Valdir Fernandes

Cientista Social, Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Foi Coordenador Adjunto da Área de Ciências Ambientais da CAPES para Mestrados Profissionais; Coordenador Geral de Avaliação e Acompanhamento na Diretoria de Avaliação da CAPES (DAV); Pró-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR); É Professor Titular-Livre na UTFPR, onde é docente permanente nos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Sustentabilidade Ambiental Urbana e Ciência e Tecnologia Ambiental.

Wagner Costa Ribeiro

Geógrafo, Doutor e Livre Docente em Geografia Humana (USP), é professor Titular do Departamento de Geografia, do Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da USP, que presidiu entre 2006 e 2008. Foi coordenador do Grupo de Pesquisa em Ciências Ambientais do Instituto de Estudos Avançados da USP. É coordenador da Área Temática Águas Transfronteiriças da *Waterlat*. Autor dos livros “A ordem ambiental internacional” e da coleção didática Por dentro da Geografia e Geo Conecte live. Pesquisador CNPq.

Wanda Maria Risso Günther

Engenheira civil (EEM), Sanitarista e Cientista social (USP). Especialista em Engenharia em Saúde Pública (USP) e em Tratamento e Gestão de Resíduos Sólidos (UAM). Doutora em Saúde Pública - área Saúde Ambiental e Livre Docente (USP). Bolsista de produtividade do CNPq. Professora titular do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública/USP. Coordenadora do Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da FSP/USP. Coordenadora do Laboratório Lab GAIS - Gestão Ambiental, Inovação e Sustentabilidade/USP. Orientadora nos Programas de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e Sustentabilidade; Saúde Global e Sustentabilidade; e Ciência Ambiental (PROCAM). Pesquisadora do Programa USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da USP (IEA/USP); do INCLINE/USP e do CEPED-SP/USP - Centro de Estudos e Pesquisas sobre Desastres de São Paulo. Atuou como Prefeita (Campus Quadrilátero Saúde/Direito) da USP.