

Sustentabilidade urbana: dimensões conceituais e instrumentos legais de implementação

DEBORA SOTTO,^I DJONATHAN GOMES RIBEIRO,^{II}

ALEX KENYA ABIKO,^{III} CARLOS ALBERTO CIOCE SAMPAIO,^{IV}

CARLOS ARTURO NAVAS,^V

KARIN REGINA DE CASTRO MARINS,^{VI}

MARIA DO CARMO MARTINS SOBRAL,^{VII}

ARLINDO PHILIPPI JR.^{VIII} e MARCOS SILVEIRA BUCKERIDGE^{IX}

Introdução

CONSTRUÍDA de forma participativa pelas experiências acumuladas desde a edição do Relatório *Nosso Futuro Comum* (ONU, 1991), a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, editada pela Organização das Nações Unidas em setembro de 2015, consolida o que há de mais avançado em sustentabilidade, fixando 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a serem concretizados por países desenvolvidos e em desenvolvimento. Como signatário da Agenda 2030, o Estado brasileiro assumiu o compromisso de formular e efetivar políticas públicas que garantam o cumprimento dos 17 ODS em todos os níveis apropriados.

Nesse contexto, este artigo apresenta, por meio de extensa revisão bibliográfica e reflexões, alguns temas relevantes à implantação da Agenda 2030 pelas cidades brasileiras. Pretende, assim, contribuir para a orientação de pesquisas transdisciplinares, articuladas com formulação, execução e avaliação de políticas públicas no contexto urbano.

O artigo é composto de oito seções, contando com esta introdução. A seção seguinte trata das definições, dimensões e características desses dois termos, ressaltando as pretensões apresentadas na Agenda 2030; a terceira seção discorre sobre a importância das cidades para o Desenvolvimento Sustentável, dando destaque às mudanças climáticas como desafio central à sustentabilidade urbana. A quarta seção destaca importantes legislações nacionais e instrumentos aplicáveis ao processo de planejamento e gestão urbana; a quinta seção aborda a centralidade do planejamento e da governança para atingir o desenvolvi-

mento sustentável, bem como as dificuldades do planejamento e da governança no contexto urbano. A sexta seção examina algumas estratégias de mitigação e adaptação urbana para enfrentamento de riscos de ordem ambiental, social, política, tecnológica e econômica. A sétima seção apresenta uma reflexão sobre as transformações estruturais que o paradigma do Desenvolvimento Sustentável, tal como apresentado pela Agenda 2030, traz à universidade. Finalmente, a oitava e última seção oferece uma síntese das reflexões na forma de considerações finais.

Os objetivos do desenvolvimento sustentável e a sustentabilidade urbana

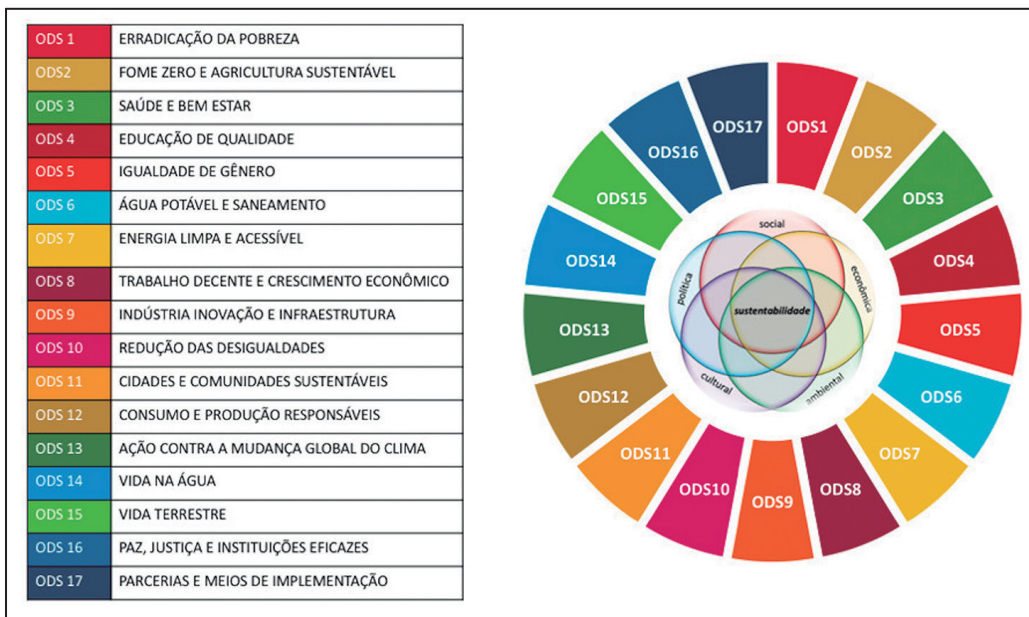
A sustentabilidade é, simultaneamente, um objetivo, um processo e uma disciplina de interesse global, que envolve nuances e objetivos locais (Heck et al., 2018), vinculando-se intimamente ao conceito de equidade (Cook; Swynge-douw, 2012). Ultrapassa os limites de uma definição tradicional (Ramsey, 2015) e serve como horizonte para a sociedade em uma era de graves desigualdades econômicas e sociais e elevado impacto ambiental.

A edição da Agenda 2030 da ONU consolida o processo de “avanço cognitivo” e institucional que ocorreu desde o lançamento do Relatório “Nosso Futuro Comum” em 1987 (Veiga, 2015, p.150), apresentando “um plano global de desenvolvimento, uma oportunidade única para ações coerentes e de longo prazo, a ser adotada por todas as sociedades” (Ribeiro, 2018, p.117), por meio de uma reinterpretação do desenvolvimento sustentável baseada na interconexão entre sociedade, economia e meio ambiente, com a associação das dimensões política e cultural (Veiga, 2015, p.147).

A Agenda 2030 elegeu 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), atinentes aos diferentes aspectos da sustentabilidade – econômicos, sociais, ambientais, políticos e culturais – a serem concretizados por meio da realização de 169 metas, devidamente monitoradas por indicadores.

Uma vez que “as áreas urbanas podem ser consideradas sistemas físicos, funcionais e também energéticos, nos quais seus componentes apresentam interdependências que condicionam seu metabolismo, desempenho e eficiência” (Marins, 2017, p.339), os 17 ODS devem se traduzir em políticas públicas “interdisciplinares, interdependentes e sistêmicas”, uma vez que “de nada valerá o esforço isolado de implementação das metas do ODS 11, relativo às cidades, se não estiverem devidamente articuladas com os outros 16” (Young, 2018),

Dentro da grande conjuntura global, o contexto urbano é essencial, uma vez que as cidades abrigam a maior parte da população mundial, demandam grandes quantidades de insumos, são centros geradores de poluição ambiental e representam cenários de oportunidades e desigualdades, sociais e econômicas. Assim, a sustentabilidade nas cidades mobiliza todas as disciplinas e campos do conhecimento, por seu impacto escalar e pelas análises e soluções complexas que demanda.



Fonte: ONU-Habitat (2015).

Figura 1 – Dimensões da sustentabilidade e objetivos do desenvolvimento sustentável.

As cidades no contexto global do desenvolvimento sustentável: as mudanças climáticas

O Brasil, como o restante do planeta, passa por intenso processo de urbanização. Em 2015, 54% da população mundial ou quatro bilhões de pessoas habitam as cidades, e projeta-se que a população urbana dos países em desenvolvimento duplicará até 2030, enquanto a área coberta por cidades triplicará (UN-Habitat, 2016, p.6 e 7). No Brasil, em 1995, 77,6% da população total eram urbanas; em 2015, esse percentual alcançou 85,7% (ibidem, p.200).

A intensa urbanização, somada aos efeitos adversos das mudanças climáticas, opõe às cidades grandes desafios de sustentabilidade. Em que pesem sejam as mudanças do clima um fenômeno global, capaz de ameaçar o bem-estar e a sobrevivência das presentes e futuras gerações, os riscos, vulnerabilidades e danos causados pelos eventos climáticos extremos são e serão vividos pela população em escala local, ou seja, nas cidades.

Segundo o AR5, primeiro relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças do Clima (IPCC) a ter um capítulo especificamente dedicado às questões urbanas, as mudanças climáticas nas cidades deverão aumentar os riscos para pessoas, bens, economias e ecossistemas, incluindo riscos de estresse por calor, tempestades, precipitações intensas, inundações, deslizamentos, poluição do ar, seca, escassez hídrica e aumento do nível dos oceanos, riscos especialmente maiores para aqueles que habitam áreas sem infraestrutura ou expostas (IPCC, 2014, p.69).

Estima-se que as cidades consumam dois terços de toda a energia gasta no planeta, gerando 70% das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEES) pelo uso de combustíveis fósseis (UN-Habitat, 2016, p.6). O AR5 aponta que as próximas duas décadas são uma janela de oportunidade para a mitigação urbana, uma vez que uma grande parte das áreas urbanas do mundo estará se desenvolvendo no período (IPCC, 2014, p.99). Nesse contexto, o engajamento das cidades é indispensável ao cumprimento do objetivo, fixado pelo Acordo de Paris, de manter o aumento da temperatura média global abaixo de 2° C em relação aos níveis pré-industriais.

A Declaração “O Futuro que Queremos”, aprovada na Conferência Rio+20 em 2012, reafirmou o papel estratégico das cidades para a sustentabilidade, reiterando os compromissos da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças do Clima (UNFCCC). A edição da Agenda 2030 com a fixação dos ODS, em setembro de 2015, representa a concretização de um dos compromissos globais fixados na Rio+20.

O combate às mudanças climáticas constitui o ODS-13. Por esse objetivo, os Estados assumiram o compromisso de tomar medidas urgentes para enfrentar a questão do clima e seus impactos, inclusive em âmbito local. O ODS-11 veicula, por sua vez, o compromisso de tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Entre os eixos de ação previstos, destaca-se a meta de expandir o número de cidades e assentamentos humanos dotados de políticas e planos integrados para a mitigação e adaptação climáticas e a resiliência a desastres.

Ambos os ODS-11 e 13 integram-se a metas e ações estratégicas firmadas pela Nova Agenda Urbana (NAU), aprovada em 2016 (ONU, 2016). A NAU veicula uma visão de cidades e assentamentos humanos voltados a redução e gestão de risco de desastres e vulnerabilidade, construção de resiliência e promoção da mitigação e adaptação climáticas, consagrando a sustentabilidade ambiental como um dos seus princípios fundantes.

No Brasil, as ações climáticas em âmbito nacional foram estruturadas pela Política Nacional contra as Mudanças do Clima (PNMC) - Lei Federal n.12.187/2009 (Brasil, 2009), que prevê expressamente entre seus objetivos, artigo 4º, inciso V, a adoção de medidas de adaptação climática pela união, estados e municípios, com a participação e a colaboração da sociedade civil, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos. Ao firmar o Acordo de Paris, o governo brasileiro comprometeu-se, nos termos da sua Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC, na sigla em inglês), a reduzir suas emissões de gases com efeito estufa em 37%, até 2025, abaixo dos níveis de 2005, com o compromisso adicional de redução de 43%, abaixo dos níveis de emissão de 2005, até 2030. Assumiu, igualmente, compromissos atinentes à adaptação, inclusive em meio urbano consubstanciados em seu Plano Nacional de Adaptação (PNA), aprovado pela Portaria n.150/2016 do Ministério do Meio Ambiente.

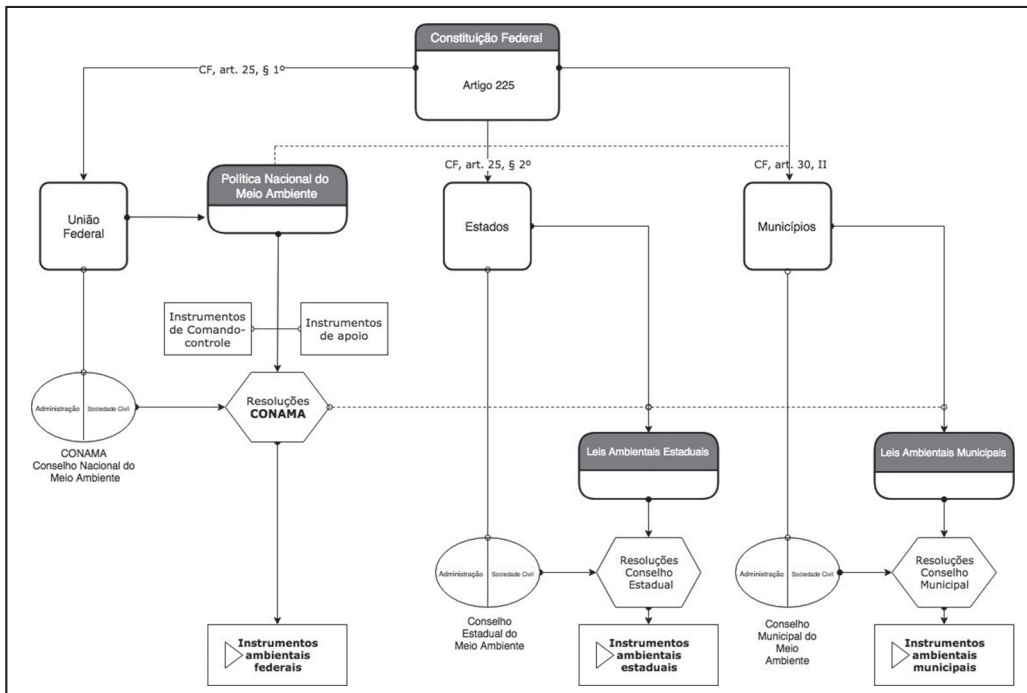
Instrumentos de planejamento e gestão para a sustentabilidade urbana: a experiência brasileira

A efetivação dos ODS requer a existência de instrumentos que apoiem as gestões regionais e locais no processo de interiorização da Agenda 2030 em todo território nacional. Nesse sentido, o Brasil já possui um conjunto de instrumentos postos por leis estruturantes de políticas públicas, editadas com fundamento na Constituição Federal.

Sem a pretensão de esgotar o assunto, destacam-se, nesta seção, aspectos relevantes da Política Nacional do Meio Ambiente, da Política Nacional de Recursos Hídricos, do Estatuto da Cidade e da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, no intuito de demonstrar como as questões urbano-ambientais mais relevantes podem, ou melhor, devem integrar-se aos instrumentos de gestão e planejamento urbanos para promoção da sustentabilidade das cidades brasileiras.

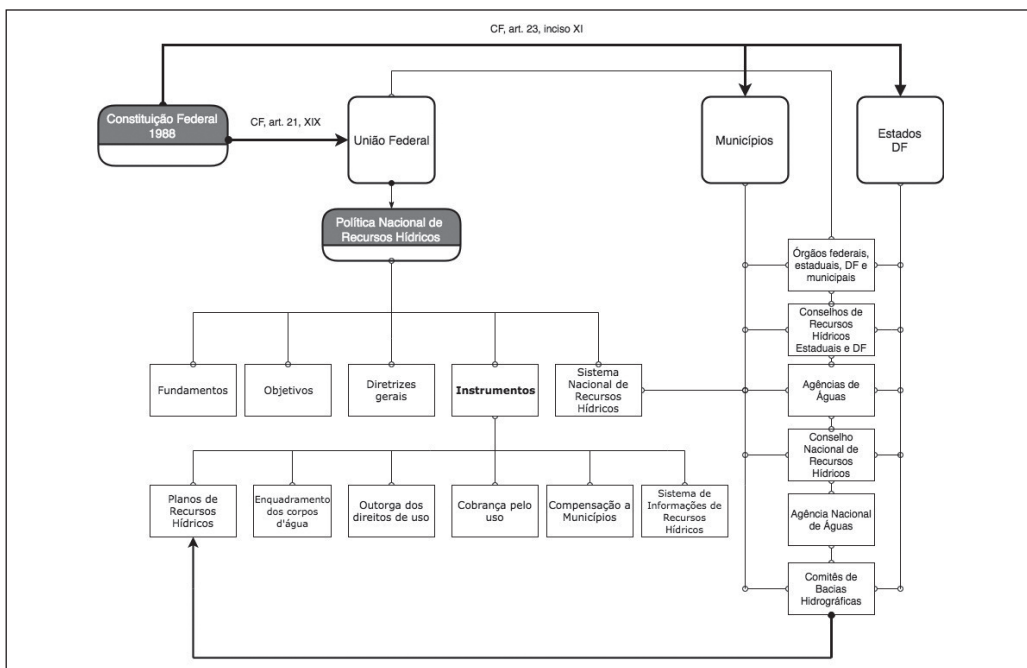
A Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), Lei n.6938/1981 (Brasil, 1981) instituiu instrumentos agrupados em duas classes: instrumentos de comando-controle e instrumentos de apoio. Os primeiros têm uma ação ativa, incorporando o princípio da prevenção e possibilitando o envolvimento dos atores envolvidos na gestão. Já os instrumentos de apoio funcionam como subsídios para execução dos instrumentos de comando-controle ou para a recuperação dos danos ambientais causados. A Formação dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) também previu a participação da sociedade, por meio dos Conselhos nacional, estaduais e municipais de meio ambiente, e realização de audiências públicas para discussão de projetos de grande impacto ambiental, na oportunidade do EIA/RIMA (Estudo e Relatório de Impacto Ambiental) prévio ao processo de licenciamento.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei Federal n.9.433/1997 (Brasil, 1997), inovou o regime jurídico dos recursos hídricos no país, tanto em termos conceituais quanto institucionais. Estruturou a gestão integrada, descentralizada, interdisciplinar e participativa dos recursos hídricos, considerando os seus múltiplos usos e tomando a bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento (Sobral et al., 2015). Reconheceu que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e bem de domínio público, com uso prioritário para consumo humano e animal em situações de escassez. Trouxe, ainda, as bases legais da justiça hídrica, ao apontar, entre seus objetivos, a garantia da necessária disponibilidade de água às gerações presentes e futuras, em padrões de qualidade adequados aos usos. Entre os instrumentos de gestão da PNRH destacam-se os planos diretores de bacias hidrográficas, aprovados de forma participativa pelos respectivos comitês de bacia; e a outorga e cobrança de uso de recursos hídricos, voltadas à regulamentação dos múltiplos usos. No caso das bacias hidrográficas inseridas em trechos urbanos, o plano diretor de bacia hidrográfica deve integrar-se com outros planos diretores, tais como o plano diretor municipal e o plano diretor de saneamento.



Fonte: Brasil (1981).

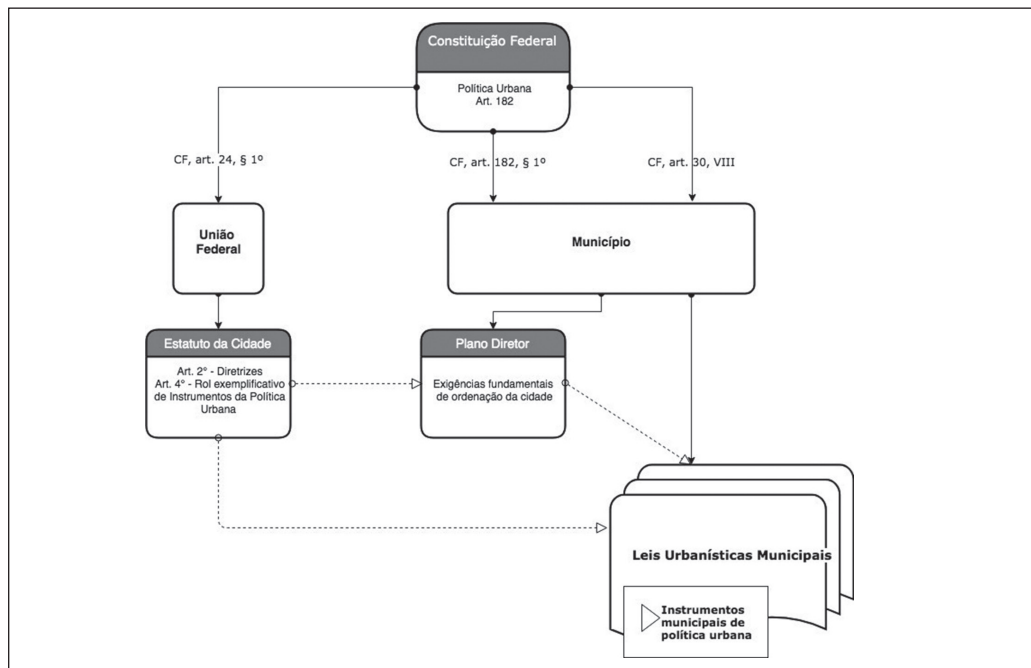
Figura 2 – Quadro normativo – Formação dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA).



Fonte: Brasil (1997).

Figura 3 – Quadro normativo: instrumentos da política nacional de recursos hídricos.

O Estatuto da Cidade, Lei n.10.257/2001 (Brasil, 2001), veio regulamentar o artigo 182 da Constituição da República, estabelecendo os conceitos fundamentais orientadores do urbanismo brasileiro além de instrumentos orientados ao desenvolvimento urbano sustentável, a serem manejados pelos Municípios por meio de seus respectivos Planos Diretores, Leis de Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo e Códigos de Obras e Edificações.



Fonte: Brasil (1997).

Figura 4 – Quadro normativo – formação dos instrumentos municipais de política urbana.

Um dos instrumentos instituídos pelo Estatuto da Cidade é o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), que tem por objetivo promover, entre outras finalidades, a garantia do direito a cidades sustentáveis, diretriz da política urbana brasileira veiculada pelo artigo 2º, inciso I, da Lei n.10.257/2001. O EIV, exigido na forma da lei municipal, subsidia a concessão de licenças urbanísticas para empreendimentos e atividades públicas ou privadas com significativo impacto em área urbana, conciliando interesses contrapostos e apontando medidas de mitigação para eventuais impactos negativos sobre a vizinhança.

Destaca-se, ainda, a regulação do direito de construir, meio de controle das densidades construtiva e populacional das cidades brasileiras, adequando-as à infraestrutura disponível no território. Na cidade de São Paulo, por exemplo, em cumprimento às diretrizes do Estatuto da Cidade, foi estabelecido um coeficiente construtivo básico comum que, se ultrapassado, enseja a cobrança da outorga onerosa, instrumento de captura de mais-valia urbana, cujos recursos

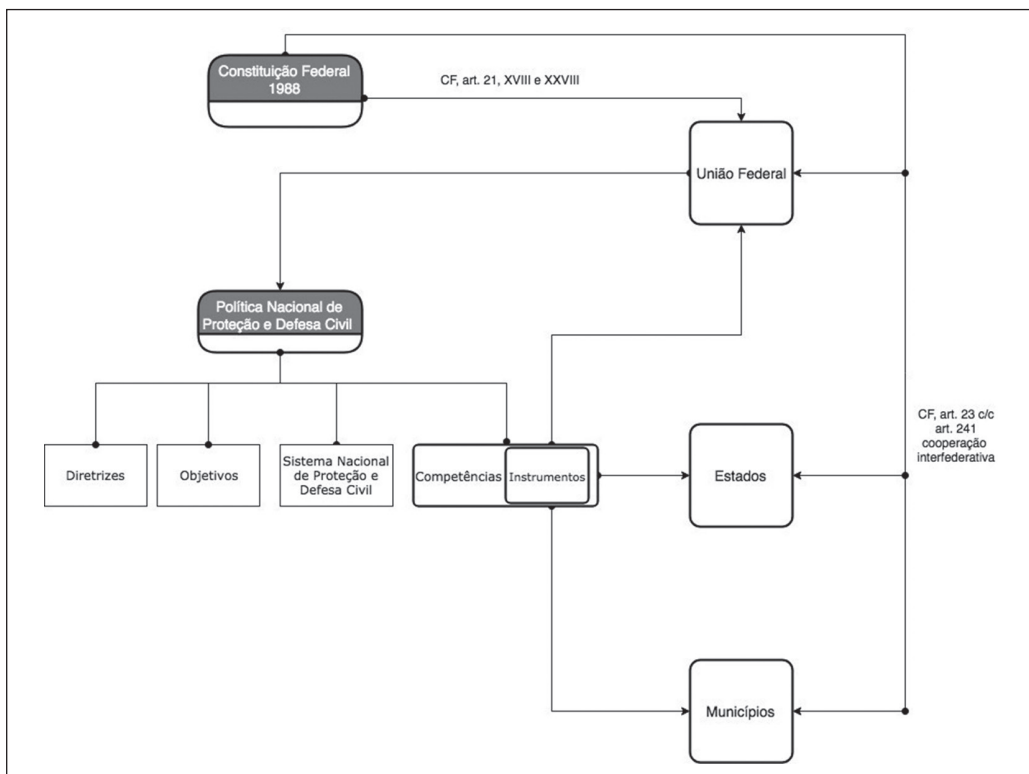
são direcionados a um fundo e aplicados em infraestrutura. Outro aspecto relevante do Plano Diretor de São Paulo é o adensamento populacional articulado aos eixos de transportes públicos, bem como as operações urbanas consorciadas, voltadas a promover a melhoria de áreas subutilizadas ou degradadas.

Em relação às mudanças climáticas, apesar de o Estatuto da Cidade não tratar explicitamente do tema, contém alguns dispositivos que possibilitam a incorporação da questão climática no planejamento e gestão urbanos. Por exemplo, em seu artigo 2º, inciso IV, o Estatuto determina que o desenvolvimento das cidades, a distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência seja planejado de modo a corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos ambientais negativos, como é o caso das emissões de GEE e as alterações ambientais causadoras de riscos climáticos. No mesmo artigo 2º, inciso VI, alíneas “g” e “h”, o Estatuto determina que a ordenação e controle do uso do solo evitem a poluição e a degradação ambiental e a exposição da população a risco de desastres. Ainda, as diretrizes veiculadas pelos incisos XVII e XVIII do artigo 2º do Estatuto da Cidade determinam, respectivamente, o estímulo a novas tecnologias, padrões e sistemas que objetivem a redução de impactos ambientais e a economia de recursos naturais, assim como tratamento prioritário à infraestrutura urbana.

Finalmente, a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) – Lei n.12.608 (Brasil, 2012) – abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação em caso de desastres, entendidos como o resultado de danos de diversas naturezas, a ocasionar prejuízos econômicos e sociais a ecossistemas vulneráveis (Rodrigues et al., 2015, p.62). Entre os vários objetivos dessa política estão: a redução dos riscos de desastres, o estímulo ao desenvolvimento de cidades resilientes e de processos sustentáveis de urbanização, o fomento ao ordenamento da ocupação do solo urbano e rural, no sentido de conservar e proteger a vegetação nativa, os recursos hídricos e a vida humana, o combate à ocupação de áreas ambientalmente vulneráveis e de risco e a realocação, se necessário, da população residente nessas áreas. Para a consecução desses objetivos, a PNPDEC deve se integrar às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

Planejamento e governança no contexto urbano

O planejamento pode ser definido como um processo de coordenação de tarefas para se chegar a um fim, com fases características e sequenciais (Santos, 2004). O planejamento para a sustentabilidade, inclusive em âmbito urbano, depende de perspectiva de longo prazo, visão holística, envolvimento ativo na resolução de problemas, aceitação dos limites e foco no lugar, ou seja, em um território específico (Wheeler, 2013). Os gestores têm de incorporar os impactos da atividade humana ao meio ambiente e suas relações com o crescimento e desen-



Fonte: Brasil (2012).

Figura 5 – Quadro normativo – política nacional de prevenção e defesa civil.

volvimento das cidades no processo decisório, zelando pela resiliência e proteção dos recursos naturais. Os planos tradicionais são de curto e médio prazos e têm a função de regular o uso do solo e infraestrutura, enquanto os planos urbanos estratégicos são estabelecidos para longo prazo, com abordagem integrada, incluindo variabilidades espaço-temporal.

A efetividade dos instrumentos de política, planejamento e gestão urbana requer, no caso brasileiro, a revisão do pacto federativo, com a redistribuição de competências e recursos financeiros conforme as responsabilidades assumidas pelos entes políticos, bem como maior integração entre os diversos níveis federativos. O desafio reside em coordenar e integrar as agendas e ações dos diferentes entes federativos de forma sinérgica para atingir macro-objetivos por meio de ações locais, adequando os objetivos nacionais aos contextos regionais, metropolitanos e urbanos.

A governança refere-se a um modo não hierárquico de governo, em que atores não estatais e diversos segmentos participam da formulação e execução das políticas (Jacobi; Sinisgalli, 2012). Uma definição mais ampla (Bursztyn; Bursztyn, 2012) descreve a governança ambiental como um conjunto de práticas voltado à conservação ambiental e construído em sintonia com os princípios

da sustentabilidade, envolvendo diferentes instituições, atores e interesses. A boa governança urbana depende do desenvolvimento institucional e do fortalecimento da gestão democrática da cidade, com a criação de mecanismos voltados à captação do interesse comum e de novos canais de comunicação do poder público com a população, a exemplo da forma *waze* de governar adotada na Irlanda (Philippi Jr. et al., 2018, p.9).

Mitigação, adaptação e resiliência no contexto urbano

O cenário de mudanças climáticas aponta para o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, demandando medidas de adaptação, mitigação e resiliência nas áreas urbanas.

As recentes crises hídricas de São Paulo e de Recife revelam a urgência na mudança nos padrões de consumo e de produção da água, apontando, ainda, a insuficiência leis de proteção dos mananciais, editadas nos anos 1980, para controle do adensamento populacional e desmatamento. Como alertam Marengo et al. (2015, p.43), é preciso adotar medidas de mitigação e adaptação que diminuam a vulnerabilidade da população em face das secas, aprimorando a eficiência no gerenciamento dos sistemas de abastecimento.

As crises hídricas têm caráter sistêmico, resultando de múltiplos fatores que interagem e conduzem à escassez de água, não sendo possível relacionar casos específicos de seca apenas ao desmatamento ou às mudanças climáticas (Ribeiro; Buckeridge, 2018, p.15). Segundo Anelli (2015, p.1), é preciso promover uma revisão radical da relação das cidades com seus cursos d'água, superando o conflito existente entre a expansão da ocupação urbana sobre o território e a preservação das condições necessárias ao abastecimento.

Outra questão relevante é a descarbonização das cidades, substituindo o modelo de cidades consumidoras de recursos naturais para cidades autossustentáveis em energia e serviços ambientais. Investimentos em energia eólica, por exemplo, podem contribuir para o desenvolvimento sustentável, criando empregos e corrigindo desigualdades regionais (Simas; Pacca, 2013). É necessário que ações voltadas para redução da produção de carbono mobilizem conjuntamente os municípios integrantes das metrópoles, sobretudo no setor de transportes, responsável por parcela significativa da geração urbana de CO₂. Essas ações devem integrar-se ainda às Políticas de Enfrentamento às Mudanças Climáticas em todos os níveis federativos.

O potencial de mitigação urbana, sobretudo pela substituição dos combustíveis fósseis no transporte público, é razoavelmente conhecido, em que pese pouco explorado pelas cidades brasileiras (Barczak; Duarte, 2012; Seabra et al., 2013; Rubim; Leitão, 2013). Como prestadores preferenciais do serviço público de transportes em âmbito local, os municípios podem estruturar as suas redes de transporte para desencorajar o uso dos veículos individuais, estimular meios não motorizados bem como fomentar ou mesmo exigir a utilização de combustíveis não fósseis pelos operadores locais do sistema de transporte coletivo.

Tais ações contribuem não só para a redução das emissões de GEE, como também para o incremento da atividade física, a redução de doenças cardiovasculares e respiratórias, a diminuição da poluição do ar e a melhora da saúde e do bem-estar nas grandes cidades (Florindo et al., 2018, p.9). Promover o direito à saúde urbana significa reduzir iniquidades e expandir os efeitos positivos da urbanização aos menos favorecidos (Figueiredo et al., 2017, p.3822). Um exemplo virtuoso de construção de espaços cicloviários e ações de fomento à bicicleta como meio de transporte é a cidade de Copenhague (Silva et al., 2017), que oferece políticas de mobilidade cicloviária amigáveis e equânimes entre os cidadãos, favorecendo hábitos saudáveis e de baixo impacto ambiental.

Menos conhecido e explorado é o potencial para a adaptação urbana. A elaboração de estratégias e planos de adaptação climática pelas cidades, segundo Maglio e Philippi Jr. (2018, p.451), “é um novo passo no planejamento urbano para que as cidades se tornem mais resilientes e para avaliar a vulnerabilidade dos sistemas urbanos em relação aos efeitos adversos das mudanças climáticas”. Tal situação não é exclusiva do Brasil, o que tem mobilizado a ação de institutos de pesquisa e organizações de capacitação em favor da expansão do conhecimento acadêmico e prático no campo da adaptação urbana em todo o mundo (Carter et al., 2015).

Os impactos das mudanças climáticas sobre a infraestrutura urbana demandam o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis, capazes de mitigar o problema e aumentar a resiliência (Moura et al., 2016 p.243). Os desafios de adaptação das cidades brasileiras podem ser enfrentados com menor custo financeiro e maiores ganhos ambientais com a substituição da infraestrutura cinza – medidas de engenharia convencional – por infraestrutura verde (Herzog; Rosa, 2010; Benedict; McMahan, 2006).

Soluções de infraestrutura verde permitem estruturar sistemas alternativos de drenagem, combinando soluções de baixo impacto, como corredores verdes urbanos, alagados construídos, reflorestamentos de encosta e ruas verdes (Queiroz; Queiroga; Merlin, 2015, p.120). Os parques lineares oferecem novas alternativas para a incorporação dos córregos urbanos, não mais como meio de diluição e afastamento de esgotos ou de implantação de vias de tráfego, mas como elementos de qualificação da paisagem urbana, capazes de desempenhar funções múltiplas: ecológicas, estéticas, educacionais, de sociabilidade e de lazer (Jacobi et al., 2015).

Em que pese a infraestrutura verde seja uma estratégia de adaptação urbana relativamente rápida e barata (Nielsen et al., 2016), sua efetiva implementação nas cidades brasileiras demanda uma profunda alteração na concepção de cidade e de ocupação do solo urbano, contrariando interesses políticos e econômicos enraizados na sociedade.

A sustentabilidade urbana demanda, igualmente, a diminuição da vulnerabilidade ambiental nas cidades. A vulnerabilidade ambiental se relaciona intima-

mente com o ODS-1, “acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares”, compondo a Meta 1.5, voltada à construção da resiliência dos mais pobres e vulneráveis e à redução de sua exposição a eventos extremos, choques e desastres.

Em 2011, quase um bilhão de pessoas vivia em favelas em todo o mundo e, em 2015, um terço dos habitantes urbanos dos países em desenvolvimento, ou 863 milhões de pessoas, viviam em condições similares a favelas (ONU-Habitat, 2015a, p.2). No Brasil, estima-se que, no ano de 2010, 11,4 milhões de pessoas, ou 6% da população brasileira, viviam em “aglomerados subnormais” (IBGE, 2010, p.38-45). Considerando a escassez de solo urbanizado acessível à população de baixa renda, a financeirização da terra urbana destaca-se como um problema de caráter global e local (Santoro et al., 2017).

A alta vulnerabilidade ambiental das populações em situação de pobreza resulta de processos econômicos e sociais estruturais que contribuem para exclusão social; desigualdades e discriminações que se articulam e se somam de acordo com o indivíduo ou grupo social, limitando seu desenvolvimento (Sen, 2010, p.16-18) e produzindo situações sistêmicas e cíclicas de pobreza e vulnerabilidade.

O enfrentamento da vulnerabilidade social demanda ações intersetoriais focadas no atendimento das necessidades e acesso a oportunidades, para intervir na situação de pobreza de forma integral (Inojosa, 2001, p.103; Bronzo, 2010, p.127-9). Entre os desafios para a intersetorialidade está a construção de “capacidades estatais” de coordenação e articulação entre os diferentes setores responsáveis por políticas sociais, considerando as diferentes funções federativas e sua inter-relação na implementação das políticas sociais (Bichir, 2015, p.37).

O planejamento pautado pela resiliência e orientado pela visão sistêmica e complexa da cidade é fundamental para a diminuição das vulnerabilidades. As ameaças a que as cidades estão expostas são de ordem ambiental, tecnológica, econômica, social e política de modo que o seu enfrentamento deve considerar as diferentes partes ou escalas do sistema urbano: funcional, organizacional, física, especial e inter-relação para o alcance de um sistema urbano resiliente (Figura 6) (ONU-Habitat, 2015b, p.1 a 3).

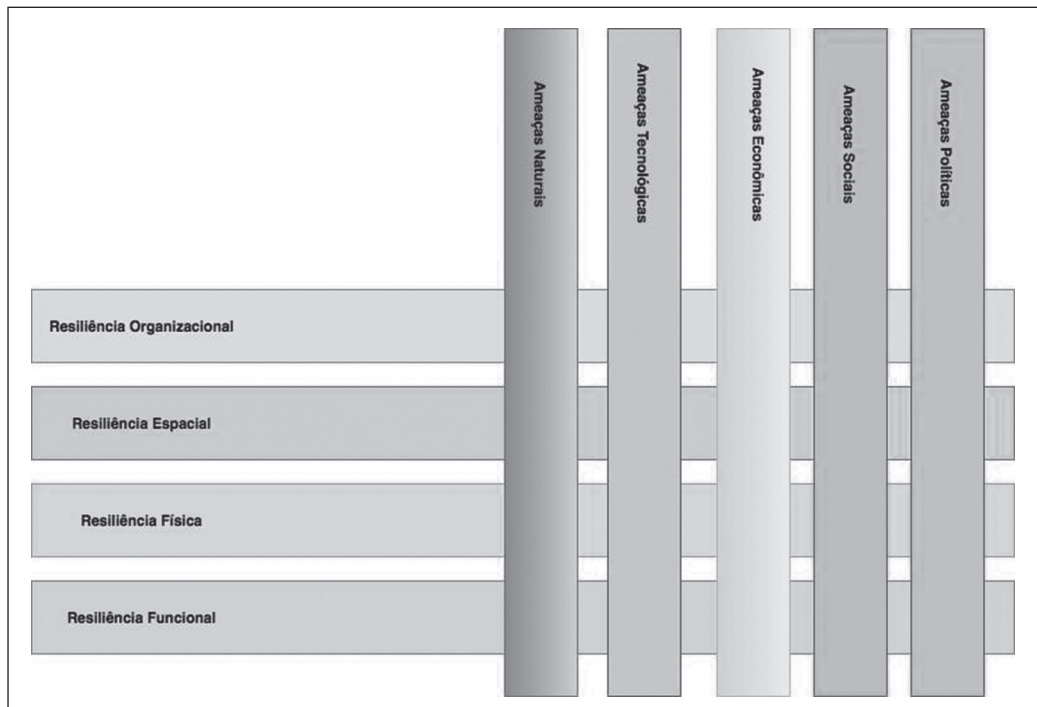
Os desafios da sustentabilidade à estrutura universitária: formando recursos humanos para a promoção de uma sociedade sustentável

Sendo a sustentabilidade urbana uma questão complexa, é intuitivo que a universidade deva ser um centro de atuação sobre o tema. Não obstante, a academia frequentemente deixa de desempenhar seu papel em favor da sustentabilidade, por não transpassar “os muros” que a separam do mundo da vida (Habermas, 1984; 1987).

A universidade, por ser essencialmente multidisciplinar e dispor de recursos humanos das mais variadas disciplinas e especialidades, comprometidos em responder às demandas sociais, não só pode como deve promover um ambiente

favorável ao desenvolvimento e aprofundamento de métodos e práticas alinhados com soluções sustentáveis, inclusive para as cidades.

A sustentabilidade é em si mesma um campo de estudo e investigação científica acadêmica, a se configurar como princípio ou disciplina inerentemente inter e transdisciplinar (Gossling-Reisemann, 2007; Stock; Burton, 2011; Neves; Figueiredo; Quaresma, 2017; Fernandes; Rauhen, 2016; Willamo et al., 2018). Dado seu caráter inter/transdisciplinar, a sustentabilidade demanda a revisão conceitual do escopo e dos processos de ensino e pesquisa, para enfatizar relações de sinergia e transversalidade e a abordagem sistêmica de problemas e soluções, inclusive questões de equidade.



Fonte: ONU-Habitat (2015b, p.2).

Figura 6 – Tipos de resiliência e de ameaça.

Devido às barreiras disciplinares ainda existentes na academia, inclusive no ambiente de pesquisa e formação profissional, a abordagem da sustentabilidade depende de reestruturações institucionais e processuais importantes, para que iniciativas inter /transdisciplinares possam se estabelecer como práticas universitárias acadêmicas e profissionais de longo prazo. Entre as iniciativas que valorizam a sustentabilidade no contexto da educação superior, cita-se como exemplo o “*environmental sustainability ranking*”, iniciativa ainda emergente, mas simbolicamente importante (Ragazzi; Ghidini, 2017).

Ainda, para evitar o isolamento das atividades universitárias nas diferentes vertentes da sustentabilidade, é necessário estabelecer redes temáticas, ou

iniciativas análogas que favoreçam senão a interação ao menos o conhecimento da existência de grupos alternativos de ação temática. Estudos de caso bem sucedidos envolvem a criação tanto de comunidades de estudantes em torno da sustentabilidade (Johan; Turan; Iop, 2016) quanto de redes de interação e conectividade (Bothun, 2016).

Por fim, a universidade também deve promover a divulgação científica, preferencialmente em canais de comunicação de acesso livre, como *websites*, e espaços públicos. Um bom exemplo é a Estação de Ciência da Universidade de São Paulo (USP, 2018), infelizmente desativada, que, por meio de linguagem, tecnologia e experimentos, buscou tornar o conhecimento científico mais acessível ao cidadão comum. Iniciativas como esta estão em consonância com a ciência cidadã, uma ciência que dá respostas ao mundo da vida.

Considerações finais

A implementação da Agenda 2030 representa, ao mesmo tempo, um desafio e uma oportunidade para as cidades brasileiras, para correção de iniquidades econômicas, sociais e ambientais históricas, por meio da incorporação de estratégias de mitigação, adaptação e resiliência, ao planejamento e gestão urbanos, com participação popular e parâmetros de governança. Não faltam diretrizes e instrumentos: o sistema jurídico-político brasileiro, ainda afinado com as discussões internacionais, provê as cidades com o mínimo necessário para a construção da sustentabilidade urbana. Entretanto, há muito mais a fazer para tornar as cidades brasileiras socialmente inclusivas, ambientalmente equilibradas, economicamente produtivas, culturalmente diversas e politicamente participativas. As universidades não só podem como devem atuar em favor da sustentabilidade urbana, fomentando o desenvolvimento de soluções sustentáveis para as cidades por meio da inter/transdisciplinaridade e integração de saberes. O Programa Cidades Globais do IEA/USP, assim como seu Ciclo de Seminários UrbanSus, que propiciaram as reflexões que compõem este artigo, são bons exemplos do apoio que a universidade pode dar aos estudos e discussões sobre a sustentabilidade.

Referências

ANELLI, R. L. S. Uma nova cidade para as águas urbanas. *Estudos Avançados*, v.29, n.84, p.69-84, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142015000200069&lng=pt&nrm=isso>. Acesso em: 10 set. 2018.

BARCZAK, R.; DUARTE, F. Impactos ambientais da mobilidade urbana: cinco categorias de medidas mitigadoras. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.4, n.1, p.13-32, 2012.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T. *Green infrastructure*. Washington, DC: Island, 2006.

BICHIR, R. Capacidades estatais para a implementação de programas de transferência

- de renda: os casos de Brasil, Argentina e África do Sul. *Texto para discussão/ IPEA*. Brasília; Rio de Janeiro, 2015.
- BOTHUN, G. D. Data networks and sustainability education in African universities. A case study for Sub-Saharan Africa. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, v.17, n.2, p.246-68, 2016. doi: 10.1108/ijshe-07-2014-0111
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n.6.938, de 31 de agosto de 1981, que institui a Política Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>>. Acesso em: 3 set. 2018.
- BRASIL. Lei Federal n.9. 433 de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 3 set. 2018.
- BRASIL. Lei n.10.257, de 10 de julho de 2001, que institui o Estatuto da Cidade e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 4 set. 2018.
- BRASIL. Lei n.12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm>. Acesso em: 10 set. 2018.
- BRASIL. Lei n.12.608, de 10 de abril de 2012, que institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12608.htm>. Acesso em: 10 set. 2018.
- BRONZO, C. Intersetorialidade, Autonomia e Território em Programas Municipais de Enfrentamento da Pobreza: Experiências de Belo Horizonte e São Paulo. *Planejamento e Políticas Públicas*. n.35. jul/dez. 2010. IPEA. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/200/0>>. Acesso em: 10 set. 2018.
- BURSZTYN, M.; BURSZTYN, M. A. *Fundamentos de política e gestão ambiental: os caminhos do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.
- CARTER, J. et al. Climate change and the city: building capacity for urban adaptation. *Progress in planning*, v.95, p.1-66, 2015.
- COOK, I. R.; SWYNGEDOUW, E. Cities, Social Cohesion and the Environment: Towards a Future Research Agenda. *Urban Studies*, v.49, n.9, p.1959-79, 2012. doi: 10.1177/0042098012444887
- FERNANDES, V.; RAUEN, W. B. Sustainability: an interdisciplinary field. *Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, v.5, p.188-204, 2016.
- FIGUEIREDO, G. L. A. et al. Direito à cidade, direito à saúde: quais interconexões? *Ciência & Saúde Coletiva*, v.22, p.3821-30, 2017.
- FLORINDO, A. A. et al. Cycling for Transportation in Sao Paulo City: Associations with Bike Paths, Train and Subway Stations. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v.15, n.4, p.562, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/ijerph15040562>>.
- GOSSLING-REISEMANN, S. Training engineers for sustainability at the University of Bremen. *International Journal of Engineering Education*, v.23, n.2, p.301-8, 2007.

- HABERMAS, J. *The theory of communicative action*. Boston: Beacon Press, 1984. v.1 Reason and the rationalization of society.
- _____. *The theory of communicative action*. Boston: Beacon Press, 1987. v.2 Lifeworld and system: A critique of functionalist reason.
- HECK, V. et al. Land use options for staying within the Planetary Boundaries: Synergies and trade-offs between global and local sustainability goals. *Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions*, v.49, p.73-84, 2018. doi: 10.1016/j.gloenvcha.2018.02.004
- HERZOG, C.; ROSA, L. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. *Revista LABVERDE*, n.1, p.92-115, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v0i1p92-115>>.
- IBGE. *Censo demográfico 2010*. Rio de Janeiro: IBGE–Sidra, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 3 set. 2018.
- INOJOSA, R. M. Sinergia em políticas e serviços públicos: desenvolvimento social com intersectorialidade. *Cadernos FUNDAP*, São Paulo, n.22, p.102-10, 2001. Disponível em: <http://www.pucsp.br/prosaude/downloads/bibliografia/sinergia_politicas_servicos_publicos.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.
- IPCC. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III of the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Ed. Core Writing Team, R. K. Pachauri and L.A. Meyer. Geneva, Switzerland: IPCC, 2014.
- JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; SILVA-SÁNCHEZ, S. Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo. *Cad. Metrop.*[online]. v.17, n.33 [citado 2018-10-10], p.61-81, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2015-3303>>.
- JACOBI, P. R.; SINISGALLI, A. A. Governança ambiental e economia verde. *Ciência e Saúde Coletiva*. v.17, 2012.
- JOHAN, K.; TURAN, F. M.; IOP. The development of Sustainability Graduate Community (SGC) as a learning pathway for sustainability education - a framework for engineering programmes in Malaysia Technical Universities Network (MTUN) *International Engineering Research and Innovation Symposium*,v.160, 2016.
- MAGLIO, I. C.; PHILIPPI JR, A. Sustentabilidade ambiental e mudanças climáticas: desafio para o planejamento urbano das cidades. In: BRUNA, G. C.; PHILIPPI JR, A. *Gestão Urbana e Sustentabilidade*. Barueri: Malheiros, 2018. p.428-53.
- MARENGO, J. et al. A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo. *Revista USP*, v.106, p.31-44, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i106p31-44>>.
- MARINS, K. R. C. C. Multi-criteria comparative analysis of urban sustainability strategies applied to Cidade Pedra Branca (Palhoça, SC) and Vauban (Freiburg, Germany). *Ambiente Construído* (Online), v.17, p.393-408, 2017.
- MOURA, N. C. B.; PELLEGRINO, P. R. M.; MARTINS, J. R. S. Best management practices as an alternative for flood and urban storm water control in a changing climate. *Journal of Flood Risk Management*, v.9, n.3, p.243-54, 2016.

NEVES, A. F.; FIGUEREDO, P. G. J.; QUARESMA, F. R. P. Knowledge of nursing academics on environmental sustainability in training in a university center in North of Brazil. *Humanidades & Inovação*, v.4, n.5, p.260-9, 2017.

NIELSEN, A. B. et al. Spatial configurations of urban forest in different landscape and socio-political contexts: identifying patterns for green infrastructure planning. *Urban Ecosystems*, v.19, p.1-14, 4 out. 2016.

ONU. *Nosso Futuro Comum*. Comissão Mundial Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. 2.ed. São Paulo: Editora da FGV, 1991.

ONU. *Transformando nosso mundo: A agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. Centro de Informações das Nações Unidas para o Brasil. Disponível em: <http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf>. Acesso em: 10 set. 2018.

ONU. *Habitat III. Nova Agenda Urbana* (em português). Quito, 20 de outubro de 2016.

ONU-HABITAT. *1 - Cidades Inclusivas*. Documento Temático da Habitat III. Versão Não editada 2.0, 2015a.

ONU-HABITAT. *15- Resiliência Urbana*. Documento Temático da Habitat III. Versão não editada 2.0, 2015b.

PHILIPPI JR., A. et al. Relatório. *Ciclo UrbanSus: Sustentabilidade Urbana. Sustentabilidade nas Cidades*, 2018. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/eventos/eventos-procedimentos-e-normas/materiais-de-referencia/relatoria_urbansus_1/view>. Acesso em: 10 set. 2018.

QUEIROZ, A.; QUEIROGA, E.; MERLIN, J. R. O parque agroambiental como nova categoria de sistema de espaços livres. *Revista do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP*, v.22, n.37, p.116-32, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v22i37p116-132>>.

RAGAZZI, M.; GHIDINI, F. Environmental sustainability of universities: critical analysis of a green ranking. In: SALAME, C. T.; AILLERIE, M.; PAPAGEORGAS, P. (Ed.) *International Conference on Technologies and Materials for Renewable Energy, Environment and Sustainability*, Tmrees17, v.119, p.111-20, 2017.

RAMSEY, J. L. On not defining sustainability. *Journal of Agricultural & Environmental Ethics*, v.28, n.6, p.1075-87, 2015. doi: 10.1007/s10806-015-9578-3.

RIBEIRO, H. Saúde urbana e sustentabilidade em tempos de globalização. In: PHILIPPI JR, A.; BRUNA, G. C. *Gestão Urbana e Sustentabilidade*. Barueri: Manole, 2018. p.114-28.

RIBEIRO, W. C.; BUCKERIDGE, M. *Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018.

RODRIGUES, A. C. et al. Delineamento da produção científica sobre desastres no Brasil no início deste século. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* (UFPR), v.34, p.61-73, 2015.

RUBIM, B.; LEITÃO, S. O plano de mobilidade urbana e o futuro das cidades. *Estudos Avançados*, v.27, n.79, p.55-66, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40142013000300005>>.

SANTORO, P.; ROLNIK, R.; PEREIRA, I. M.; MENDONÇA, P. H. R. Novas frentes de expansão do complexo imobiliário-financeiro em São Paulo. *Cadernos Metr pole*, v.19, p.407-31, 2017.

SANTOS, R. *Planejamento ambiental: teoria e prática*. I.ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014.

SEABRA, L. O. et al. Sustentabilidade em transportes: do conceito às políticas públicas de mobilidade urbana. *Revista dos Transportes Públicos-ANTP*, ano 35, 2  sem. 2013.

SEN, A. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010. p.16-18.

SILVA, J. M. M. et al. *Cyklistforbundet: da ecossocioeconomia   convivencialidade*. *Desenvolvimento e Meio Ambiente* (UFPR), v.41, p.19-39, 2017.

SIMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, gera o de empregos e desenvolvimento sustentável. Energia eólica, gera o de empregos e desenvolvimento sustentável. *Estudos Avançados*, v.27, n.77, p.99-116, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142013000100008>>.

SOBRAL, M. C. et al. Estratégias de governança para o uso sustentável da água no semiárido brasileiro. In: XVII *Encontro da Rede de Estudos Ambientais dos Países de Língua Portuguesa*, Praia, 2015.

STOCK, P.; BURTON, R. J. F. Defining Terms for Integrated (Multi-Inter-Trans-Disiplinary) Sustainability Research. *Sustainability*, v.3, n.8, p.1090-111, 2011. doi: 10.3390/su3081090

UN-HABITAT. *World Cities Report 2016*. Urbanization and Development: Emerging Futures, 2016.

UNITED NATIONS. *The Future we want*. A/Conf.216/L.1. Rio de Janeiro, 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. *Centros de Cultura: Estac o Ciência*, 2018. Disponível em: <<http://prceu.usp.br/centro/estacao-ciencia/>>. Acesso em: 14 set. 2018.

VEIGA, J. E. Para entender o Desenvolvimento. In: ____. *Para entender o Desenvolvimento Sustentável*. São Paulo: Editora 34, 2015.

WHEELER, S. *Planning for sustainability*. 2.ed. New York: Routledge, 2013.

WILLAMO, R. et al. Learning how to understand complexity and deal with sustainability challenges - A framework for a comprehensive approach and its application in university education. *Ecological Modelling*, v.370, p.1-13, 2018. doi: 10.1016/j.ecol-model.2017.12.011.

YOUNG, R.. Do macro ao micro. *Página*, v.22, n.108, p.17, 2018.

Agradecimento – Os autores agradecem o trabalho desenvolvido por Djonathan Gomes Ribeiro e Debora Sotto na confec o e revisão desta obra coletiva.

RESUMO – Elaborado com base na análise de dados oficiais, documentos internacionais, textos legislativos e extensa revisão bibliográfica, este artigo apresenta algumas reflexões sobre temas relevantes à implementação, pelas cidades brasileiras, dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, fixados pela Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, apontando os instrumentos legais existentes no âmbito da Política Nacional do Meio Ambiente, Política de Gestão de Recursos Hídricos, Estatuto da Cidade e Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, com ênfase às ações e estratégias urbanas de mitigação, adaptação e resiliência às mudanças climáticas, no intuito de contribuir, na universidade, para a orientação de pesquisas científicas inter e transdisciplinares, articuladas com a formulação, implementação e avaliação de políticas públicas e voltadas a prover soluções para o enfrentamento dos complexos desafios de gestão e planejamento enfrentados pelas cidades contemporâneas.

PALAVRAS-CHAVE: Mudanças climáticas, Objetivos do desenvolvimento sustentável, Planejamento urbano, Sustentabilidade urbana, Transdisciplinaridade.

ABSTRACT – Through analyses of official data, international documents and legislative texts, as well as an extensive review of the literature, this article reflects on some topics relevant to the implementation by Brazilian cities of the Sustainable Development Goals set by the United Nation’s 2030 Agenda for Sustainable Development., It points out the existing legal tools in the scope of the National Environmental Policy, the Water Resources Management Policy, the Statute of the City and the National Protection and Civil Defense Policy, with emphasis on urban mitigation, adaptation and resilience actions, and on strategies to tackle climate change, in order to make an academic contribution to guide inter- and transdisciplinary scientific research on urban sustainability, articulated with the formulation, implementation and evaluation of public policies, and aimed at providing solutions to the complex challenges faced by contemporary cities.

KEYWORDS: Climate change, Sustainable development goals, Urban planning, Urban sustainability, Transdisciplinarity.

Debora Sotto é doutora em Direito Urbanístico pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, pós-doutoranda no Programa USP Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. @ – dsotto@usp.br / <https://orcid.org/0000-0001-9194-5912>

Djonathan Gomes Ribeiro é graduando em Gestão de Políticas Públicas na Universidade de São Paulo. @ – djonathan.ribeiro@usp.br

Alex Kenya Abiko é doutor em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo; professor titular em Gestão Urbana e Habitacional da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. @ – alex.abiko@usp.br / <https://orcid.org/0000-0001-6599-872X>

Carlos Alberto Cioce Sampaio é doutor em Planejamento e Gestão Organizacional para o Desenvolvimento Sustentável (UFSC); professor do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Fundação Universidade Regional de Blumenau (SC). @ – carlos.cioce@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-0664-0266>

Carlos Arturo Navas é doutor em Ecologia, com ênfase em Biologia Evolutiva e Ecofisiologia pela University of Connecticut, Storrs; professor titular no Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. @ – navas@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-9859-0568>

Karim Regina de Castro Marins é doutora em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de São Paulo; professora em planejamento e engenharia urbanas, do Departamento de Engenharia de Construção Civil da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. @ – karin.marins@usp.br / <https://orcid.org/0000-0003-0061-1322>

Maria do Carmo Martins Sobral é doutora em Planejamento Ambiental na Universidade Técnica de Berlim; professora titular do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco. @ – msobral@ufpe.br / <https://orcid.org/0000-0001-8945-1606>

Arlindo Philippi Jr. é doutor em Saúde Pública; professor titular da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. @ – aphij@usp.br / <https://orcid.org/0000-0003-0420-7749>

Marcos Silveira Buckeridge é doutor pela University of Stirling; pós-doutor na Purdue University; livre-docente pela Universidade de São Paulo; professor associado do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. @ – msbuck@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-5455-8136>

^{I, IX} Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

^{II} Gestão de Políticas Públicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

^{III, VI} Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

^{IV} Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

^V Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

^{VII} Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.

^{VIII} Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Recebido em 13.6.2019 e aceito em 29.8.2019.