

# **CIDADES NO ANTROPOCENO: MOBILIDADE DE BAIXO CARBONO NA ADAPTAÇÃO ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

## **I. INTRODUÇÃO**

Se a antiga polis foi a origem do conceito de política, qual é a política que emerge nas cidades contemporâneas? As paisagens urbanas do século 21 são moldadas por processos biofísicos e químicos que transformam matéria e energia feitos e refeitos por mudanças no sistema climático para fornecer as condições necessárias à vida. No entanto, essa correlação vive um descontrole com as rápidas e extremadas mudanças do clima em todo o mundo.

O aquecimento global e as mudanças climáticas tornaram-se presentes no debate público como um dos grandes desafios a ser enfrentado no século XXI (GIDDENS, 2009). A temática é permeada por controvérsias científicas, disputas de interesses e diferentes visões (RIBEIRO, 2008). No centro deste debate está o nível crescente de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e outros gases de efeito estufa (GEE) decorrentes de atividades humanas. As cidades representam espaços estruturais quando o assunto é mudanças climáticas, pois concentram a maior parte da população mundial, do consumo de energia, e das emissões de gases de efeito estufa. Dentre os vários desafios, um dos principais é o do transporte motorizado.

No contexto da institucionalização desta temática, a mobilidade<sup>i</sup> urbana sustentável é central na discussão de como as cidades podem se adaptar aos riscos climáticos, já que a emissão de gases de efeito estufa está diretamente relacionada ao uso intensivo de veículos motorizados. Alguns efeitos começam a surgir. Segundo pesquisa publicada em 2015 na revista *Science*, a humanidade já ultrapassou quatro dos nove limites planetários<sup>ii</sup> e um deles, a alteração de ciclos biogeoquímicos (fósforo e nitrogênio), evidencia que a poluição química resultante de novas tecnologias está alterando rapidamente a superfície terrestre.

A partir dessa análise, o conceito de governança enquanto agente regulatório e instrumento de análise é utilizado para investigar os principais atores e seus papéis na governança climática. Também serão apurados seu quadro institucional e como interagem as esferas internacional, nacional e subnacional da gestão do transporte urbano. No nível local, o levantamento da área pesquisada e do município contempla aspectos históricos, socioambientais e políticos relevantes para apreender o atual cenário e sua relação com a governança climática.

A forma como esses riscos são governados não se limita mais às instâncias políticas e hierárquicas, mas implica um novo tipo de governança multinível em que atores não-estatais

participam na formulação e implementação de políticas públicas.

A análise de sistemas de gestão sob a influência de um variado espectro de atores públicos e privados requer abordagens teóricas que abranjam relações entre múltiplos atores com poder de influenciar a gestão das micropolíticas locais. Nessa linha a governança multinível sintetiza as características das coletividade de atores e de autoridade compartilhada. Diante disso, a governança multinível enfatiza a necessidade de envolvimento tanto de atores privados quanto públicos em dinâmicas relacionais.

Entretanto, a governança ambiental configura condições controversas para definir novos espaços institucionais e processos decisórios compartilhados. Por isso, balizar as relações de poder na tríade estado-sociedade civil-empresas requer operar um espaço de construção de alianças permeado por “conflitos decorrentes das assimetrias sociais e seus efeitos no meio ambiente e das formas de resistência, organização e participação dos diversos atores envolvidos” (JACOBI, 2004).

Neste contexto, os países industrializados têm responsabilidade na redução das emissões de GEE e na adoção de uma economia de baixo carbono que demanda reformas sociais (GIDDENS, 2009), já que políticas regulatórias são prementes ao papel do Estado, ainda que o sucesso de iniciativas de gestão em sustentabilidade seja reconhecido e valorizado apenas quando se provam lucrativas (NICHI, 2016).

A partir de uma abordagem interdisciplinar e qualitativa, esta pesquisa propõe uma discussão teórica cuja abordagem vai questionar os discursos consensuados que privilegiam a mobilidade inteligente como solução viável para os problemas ambientais nas cidades. O objetivo geral é analisar a eficácia da política de mobilidade baseada no uso de tecnologia na mitigação e adaptação às mudanças climáticas na cidade de São Paulo.

Estudos que considerem os dilemas das cidades em países em desenvolvimento são ainda poucos na literatura acadêmica das mudanças climáticas. Além disso, a análise sobre medidas políticas relativas às mudanças climáticas têm privilegiado a compreensão dos processos de governança em nível internacional, dada a atenção ao Protocolo de Quioto e aos relatórios do IPCC e a repercussão das COPs (BULKELEY; BETSILL, 2003; OKEREKE; BULKELEY; SCHROEDER, 2009). Mas é em nível local, onde estão os cidadãos que sofrem com as consequências diretas do clima, que os compromissos serão assumidos pelos governos e as soluções mais facilmente testadas. Portanto, um estudo de caso emblemático como o da cidade de São Paulo, por sua complexidade, tamanho e população, permitirá avaliar como a implementação de políticas públicas e a tecnologia, quando combinadas, fornecem evidências

sobre soluções factíveis de mitigação e adaptação às mudanças climáticas em áreas urbanas.

A ausência de conhecimento sobre os reais impactos das mudanças climáticas relacionados ao transporte urbano configura-se como uma lacuna na literatura nacional sobre o tema (SANTOS, 2014). Além disso, parte considerável da literatura sobre adaptação às mudanças climáticas tem como foco de análise as áreas rurais onde as pessoas são mais dependentes de recursos naturais para manter sua subsistência. Entretanto, discussões recentes ressaltam a urgência de maior compreensão tanto das vulnerabilidades, como das alternativas de adaptação em áreas urbanas, especialmente onde os níveis de pobreza e taxas de crescimento populacional são mais elevados (SATTERTHWAITE et al., 2007).

### **Mitigação e adaptação do aquecimento global nas cidades**

Um dos enfoques no discurso sobre a pós-modernidade tem sido o conceito de modernidade reflexiva (BECK, GIDDENS e LASH, 1997), que representa uma possibilidade de reinvenção da modernidade e de suas formas industriais. Segundo esses autores, a contemporaneidade não se configura mais baseada na sociedade industrial e na racionalidade científica, mas a partir de múltiplas organizações e práticas sociais. Riscos e incertezas fazem parte desta configuração; resultado do embate entre tradição e modernidade nas práticas cotidianas. Mas a tradição também diz respeito ao futuro, já que as práticas estabelecidas são formatadas de forma a organizar o tempo futuro por meio de rupturas ou novos comportamentos e organizações sociais. Portanto, o urbanismo e a tecnologia, temas centrais deste projeto de pesquisa, podem ser vistos sinônimos de progresso, o novo, resultado do avanço científico, mas não se trata apenas de uma ruptura com o passado, mas de um processo contínuo de evolução oriundo de práticas sociais em um mundo cada vez mais conectado e cidadãos mais informados.

A transição da modernidade industrial para a reflexiva ocorre, segundo Beck, quando a industrialização já não responde aos anseios dos cidadãos ao defrontar-se com o risco, contrariando os benefícios da evolução técnico-econômica que regeu as últimas décadas. Destarte, o projeto civilizatório da sociedade globalizada entrou em colapso a partir das incertezas e dos riscos iminentes de catástrofes ambientais. Na modernidade reflexiva, público e privado se hibridizam com novas possibilidades de ação política ou subpolítica (BECK, 1997), ou seja, o espaço no qual agentes situados fora do âmbito político formal podem interferir na política na sociedade de risco. Com isso, um novo senso de política postula novos atores cujas decisões permeiam a vida privada e pública ao mesmo tempo. Com efeito, os governos têm o

poder de influenciar atividades que contribuam para mitigar os impactos das mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que define políticas de adaptação a partir de seu papel regulador (BULKELEY; BETSILL, 2003).

Os últimos relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), da ONU, constata que a ação humana vem interferindo no quadro ambiental do planeta. Mudanças institucionais e individuais devem ser articuladas para que uma racionalidade reflexiva ganhe espaço na agenda ambiental. A emergência de novos atores na tomada de decisão política é basilar diante da incapacidade de as instituições públicas se adaptarem à dinâmica da sociedade de risco. A cidadania pós-industrial reflete, portanto, o exercício aplicado dos direitos civis em mecanismos e instituições tradicionais, mas sob uma perspectiva que funde noções de coletivo e de indivíduo e que vai além do pleito eleitoral.

O aumento de inovações tecnológicas e científicas, paralelo à ação de um Estado soberano, que nasce com a premissa de distribuir riqueza e reduzir desigualdades, caracteriza o progresso induzido pela sociedade industrial. Mas a progressiva ameaça de riscos naturais, de pouco ou nenhum controle humano, confronta a esfera política com a imprevisibilidade de resultados na tomada de decisão e na gestão dos riscos provenientes do progresso tecnológico. Este cenário contraria a legitimidade das instituições políticas no Antropoceno<sup>iii</sup> (CRUTZEN e STOERMER, 2000) que, contrariamente à era industrial, em que o indivíduo tinha um papel passivo na relação com a política, passa a ganhar autonomia por meio de sua individualidade, gerando mais consciência sobre sua atuação face aos dois tipos de risco, segundo Giddens (2009), o externo - enchentes, pragas, etc., e o fabricado pelo homem a partir de seu conhecimento, principal causa das mudanças climática, segundo o autor.

De forma simultânea, as instituições políticas assumem, mesmo indiretamente, a fragilidade de seus mecanismos e tornam-se cada vez mais dependentes de atores exteriores ao campo político. Beck (2011) denomina esse fenômeno subpolítico como um “renascimento não institucional da política”, que descentraliza as estruturas e a forma de fazer política na contemporaneidade. O autor questiona a elitização do discurso pelos peritos, que deixa fora outras vozes relevantes; aponta que transformações institucionais são necessárias nesse processo e ressalta a ambivalência da mudança climática, que é hierárquica, mas também democrática, o que demanda reinventar a política ambiental.

Referências teóricas da sociologia e da política ambiental configuram a base para avaliar entraves e possíveis alternativas em governança do clima (YEARLEY, 1996; 2005; FERREIRA, 2003; 2006; BECK, 1999, 2011; GIDDENS, 2009). Em relação ao

reconhecimento das mudanças climáticas como um problema urbano, nota-se um crescente interesse científico sobre a temática (BULKELEY & KERN, 2006; BETSILL & BULKELEY, 2007; JACOBI, 2006; FERREIRA, 2001; HOGAN, 2001; LANKAO, 2007) uma vez que grande parte das atividades humanas acontece nas cidades, com a crescente concentração da população, acompanhada pela deterioração ambiental e queda acentuada na qualidade de vida. No nível municipal há uma variedade de mecanismos legais e institucionais para o poder local enfrentar o processo de degradação socioambiental, mas os governos ainda não estão suficientemente equipados para enfrentar os problemas ambientais globais (FERREIRA, 1999). Assim, justifica-se a abordagem desta pesquisa, considerando que a ação política será decisiva no estabelecimento de limites ao aquecimento global e das medidas de adaptação, sobretudo nos países industrializados e em desenvolvimento.

Para chegar aos objetivos propostos, o enquadramento teórico deve abarcar quatro eixos teóricos centrais: gestão urbana da sustentabilidade, sociedade de risco e subpolítica (BECK, 1997) da modernidade reflexiva (BECK, GIDDENS e LASH, 1997); a governança multiatores/multinível (BETSILL e BULKELEY, 2006); além do conceito de cidades inteligentes (HOLLANDS, 2008), para discutir a efetividade das estruturas político-institucionais em nível local.

Serão avaliados três pilares: 1) processo de urbanização brasileira, no contexto do desenvolvimentismo nacional, marcado pela criação de vazios urbanos, pela concentração de riqueza e segregação social – populações que vivem em áreas de risco estarão mais vulneráveis aos impactos do clima; 2) adaptação aos riscos socioambientais causados pelo uso do transporte motorizado nos centros urbanos - aumento da temperatura, chuvas e alagamentos, poluição atmosférica; e 3) ação política e governança ambiental na cidade de São Paulo e a articulação local e regional de atores sobre este tema a partir do uso das tecnologias de transporte. Como resultado, espera-se caracterizar novos arranjos sociopolíticos que contribuam na mitigação e adaptação às mudanças climáticas nos centros urbanos e, com isso, propor um desenho de governança para cidades inteligentes que supere as limitações das abordagens existentes.

As mudanças climáticas configuram o problema ambiental global de maior notoriedade nos últimos anos, dado que fatores como desastres naturais (secas, enchentes, elevação do nível do mar, etc.), segurança alimentar e qualidade de vida estão diretamente atrelados à temática (IPCC, 2015). Porém, a agenda ambiental sofre maior resistência a ser integrada em políticas públicas porque suas consequências de longo prazo são difíceis de prever. Mapear os atores envolvidos nessa estrutura, como propõe este projeto de tese, permitirá aprofundar o

entendimento de como avançamos, ou não, na agenda política sustentável do setor de transporte. Além disso, é preciso considerar que as condições institucionais afetam, de um lado, o grau de pressão sobre agentes público e, de outro, a orientação da política adotada pelas agências reguladoras. Por isso a proposta deste trabalho, de avaliar quais são as novas forças sociais capazes de influenciar de forma efetiva a gestão ambiental diante do enfraquecimento da legitimidade do Estado.

O Acordo de Paris surge como uma nova arquitetura de governança ambiental global transversal e duradoura, com metas ousadas, que busca aplicar o "imperativo cosmopolita: cooperar ou falhar!" (BECK, 2009, p. 258). Assinado por 195 de 197 países (exceto Síria e Nicarágua) tem como objetivo manter o aumento das temperaturas médias globais "muito abaixo" dos 2°C em relação à era pré-industrial. Curiosamente, no ano seguinte, na COP 22, em Marrakesh, a vitória do negacionista Donald Trump nos Estados Unidos gerou a saída desse país do acordo em junho de 2017. Esta decisão representa um problema global, já que os norte-americanos estão em segundo lugar na lista dos maiores emissores de CO<sub>2</sub> do mundo (15% das emissões globais). À época, Trump alegou que o pacto climático "é desvantajoso para os interesses da economia e dos trabalhadores americanos." Em contrapartida, há que mostram que algumas projeções do IPCC estavam muito abaixo do que os fatos têm demonstrado, como é o caso do aumento do nível do mar. Logo, ainda há muitas incertezas sobre o alcance e rapidez dessas alterações e seu poder de devastação no denominado "efeito estufa ampliado", ou seja, o reconhecimento de que a temperatura da terra é passível de oscilação cíclica no longo prazo (BECK; GIDDENS, 2009).

A articulação de possíveis soluções só é viável em se considerando a integração com aspectos mercadológicos, políticos e sociais (FERREIRA et al., 2012), por consequência, a teoria social sobre mudanças climáticas entende essas interações não dentro de cadeias causais claras, mas como ligações heterogêneas entre o natural, o social e o tecnológico (ZEHR, 2014). Para Yearley (2009), por exemplo, a construção social dos riscos pode ser percebida de três maneiras: pela projeção sobre o comportamento futuro em que o conhecimento ainda está em construção; por estes riscos dependerem de absorção e atitudes do governo, empresas e cidadãos e, portanto, de seu comportamento, que afeta a magnitude destes riscos; e o desenho das instituições nas quais as projeções dos riscos são geradas e negociadas.

Ryan (2015) argumenta que os governos locais são mais propensos a desenvolver e promover políticas favoráveis ao clima se puderem enquadrar-se em relação aos problemas locais e gerar outros benefícios socioeconômicos ou ambientais. Essa capacidade de governança

passaria também pela relação dos governos locais com outros atores e da sua habilidade em criar um ambiente favorável para a ação da sociedade, da iniciativa privada, de instituições de pesquisa e de universidades, de modo a aproximá-los ante as mudanças ambientais (DI GIULIO; VASCONCELLOS, 2014).

A colaboração desses diferentes agentes e grupos sociais para influenciar de políticas públicas de adaptação é fundamental para um processo mais participativo, que absorva os riscos climáticos nos diversos segmentos da sociedade (BARBIERI; VIANA, 2013). Importante salientar que as respostas políticas são influenciadas por variáveis sociais, escolhas tecnológicas, políticas públicas de desenvolvimento, o comportamento dos consumidores. Logo, o que é central para a política atual é a capacidade de auto-organização, que significa a subpolitização (reflexiva) da sociedade em que as novas iniciativas não podem ser restringidas às velhas fórmulas. “Subpolítica, então, significa moldar a sociedade de baixo para cima” (BECK, 1997, pg.35).

### **Agenda climática brasileira e políticas públicas na cidade de São Paulo**

Em 2007, pela primeira vez na história da humanidade, a população urbana superou a rural. Dez anos depois, mais da metade da humanidade – 3,8 bilhões de pessoas – vive nas cidades. A Organização das Nações Unidas (ONU) prevê que em 2030, 60% da população mundial viverá em áreas urbanas. Este é um dado preocupante, dado que as cidades ocupam apenas 2% de espaço da Terra, mas utilizam entre 60% e 80% do consumo de energia. Some-se a isso o fato de que poucos países concentram metade da população urbana do mundo. O resultado é a emissão de 75% de carbono proveniente da ação do homem<sup>iv</sup>. Um exemplo desta tendência é que na última década as emissões de GEE dos transportes cresceram a taxas mais elevadas que as de qualquer outro setor (KAHN RIBEIRO et al., 2007), o que impacta setores como o de saúde pública. Estima-se que 7 milhões de mortes são causadas pela má qualidade do ar, segundo a Organização Mundial de Saúde (WHO, 2015).

Segundo relatório do IPCC (2007), as áreas urbanas devem registrar maior frequência e intensidade de ondas de calor, tendo como consequência uma piora na qualidade do ar e o aumento de áreas de risco, especialmente em cidades tropicais, mais sujeitas às chuvas e alagamentos. Estas áreas são grandes vetores de emissão de gases de efeito estufa gerados pela concentração de pessoas em busca de bens e serviços e empregos, o que eleva o uso de energia. Porém, o acesso a ambientes adequados é restrito a parcela mínima da população ainda que, segundo Ribeiro (2008), seja a que mais colabora para a emissão de gases de efeito estufa

devido ao uso de transporte individual e maior consumo de bens e energia, embora sejam os menos afetados pelas mudanças climáticas.

O principal desafio das cidades é criar condições que assegurem qualidade de vida sem impactar de forma negativa o meio ambiente e prevenir a degradação, em especial, nas regiões mais carentes e de maior vulnerabilidade humana (JACOBI, 1999). O atual modelo de desenvolvimento das áreas urbanas requerem adaptações para que os governos busquem melhorias sociotécnicas para mitigar os impactos climáticos e garantir a resiliência desses espaços (BULKELEY; BETSILL, 2003; BULKELEY, 2006; LANKAO, 2007).

## **2. RISCOS E RESPOSTAS À POLUIÇÃO DO TRANSPORTE**

A urbanização no Brasil é um fenômeno recente, marcado por ritmo intenso, falta de planejamento e especulação imobiliária. Como resultado, loteamentos em áreas de risco, favelas e a ocupação irregular de margens ou leitos de rios, córregos e represas, muitos em áreas de proteção ambiental, são algumas das consequências visíveis. Para reverter este quadro, foi aprovado em 2012 o Estatuto da Cidade<sup>v</sup> como instrumento de regulação da vida urbana por meio de medidas de participação popular na gestão e estudos de impacto. Outro avanço foi a aprovação da Política de Mudança do Clima (Lei n. 14.933/2009), que estabelece como meta a redução de 30% das emissões de GEE na cidade e prioriza transportes públicos e redução do uso de combustíveis fósseis. Além destas, vale citar o Plano de Controle de Poluição Veicular (2007); frota de táxis com tecnologias de combustível e motor mais limpas, incluindo veículos elétricos, etanol e combustível flex (2012); e o Plano Municipal de Mobilidade (Lei n. 12.587/2015) (MARTINS & FERREIRA, 2011; BARBI, 2015; DI GIULIO & VASCONCELLOS, 2014; DI GIULIO, MARTINS, VASCONCELLOS E RIBEIRO, 2017).

A política econômica desenvolvimentista no Brasil, baseada na meta de crescimento da produção industrial e da infraestrutura com incentivos ao consumo e a participação ativa do estado na Economia foi predominante desde o Estado Novo, por meio do chamado "milagre econômico". Essa abordagem tem predominado até os recentes governos de Dilma Rousseff (2011 a 2016), de Michel Temer (2016 a 2018) e, até o momento, o atual governo de Jair Bolsonaro.

Inicialmente voltadas ao comércio e à distribuição de mercadorias, o surgimento das indústrias alterou o perfil das cidades brasileiras, que passaram à função de produtora de



mercadorias, com uso intensivo de mão de obra e serviços urbanos, como foi o caso da região metropolitana de São Paulo, no século 20. Para abrigar parques industriais, foram projetadas vias e sistemas de distribuição de energia e alojamentos para funcionários próximos ao local de trabalho, ou vilas operárias, que hoje refletem suas características arquitetônicas em bairros paulistanos tradicionais como Mooca, Luz, Barra Funda e Bom Retiro.

Nas primeiras décadas do século 20, milhares de imigrantes vinham anualmente para a capital paulista em busca de emprego nas fábricas. Em 1920, a indústria representava 55% de toda a riqueza produzida na cidade. Hoje, São Paulo se consolidou como polo de serviços e as indústrias representam apenas 17% da riqueza da capital em um país em que mais de 84% dos habitantes vivem em áreas urbanas (IBGE, 2016). O efeito dessa migração foi o aumento do número de habitantes, que cresceu 18 vezes em 80 anos, segundo dados do IBGE. Em 1920, São Paulo era uma capital estadual com 579.033 habitantes; em 1960, chegou a quase 4 milhões e, em 2000, São Paulo passou para mais de 10 milhões de habitantes. A oferta de trabalho foi o principal atrativo para imigrantes estrangeiros e de outros Estados brasileiros. Apenas em 1935, chegaram à capital paulista mais de 20 mil estrangeiros. Hoje, a capital do Estado de São Paulo é o principal centro financeiro e corporativo da América do Sul e a cidade mais populosa do continente americano, com uma área de 1.521 km<sup>2</sup>. A escolha da capital paulista como objeto de estudo foi motivada pelo fato de que São Paulo reúne as principais características de um ambiente urbano que cresceu de forma rápida e sem grande planejamento, o que constitui um desafio ainda maior para a problemática ambiental.

A infraestrutura viária se configurou tendo automóveis como modelo de mobilidade urbana. São Paulo tem o sexto pior trânsito do mundo e 6 milhões de carros para uma população de quase 12,1 milhões de habitantes (IBGE, 2017). Estes dados são preocupantes se considerarmos que pouco mais da metade da população brasileira (56,5% ou 117,2 milhões de habitantes) vive em apenas 5,6% dos municípios com mais de 100 mil habitantes. Essa alta densidade gera problemas. Em 2016, os motoristas de São Paulo passaram, em média, 77 horas presos em congestionamentos, sendo que a cidade registra trânsito parado em 20% do tempo. A expansão do sistema metroviário e a modernização do sistema ferroviário na região praticamente estagnaram. No caso do Metrô, nos últimos 18 anos, foram estendidos apenas 27 quilômetros de trilhos, totalizando menos de 75 km. Quanto ao controle de emissão de poluentes, a cidade de São Paulo implantou uma política desde 2007, mas, apesar de seu impacto como instrumento de controle, a poluição está mais presente no ar devido aos aumentos da frota de carros e do trânsito.

A retirada de vegetação e a impermeabilização do solo nas cidades reduz drasticamente a infiltração das águas de chuva no solo. Com isso, inundações, alagamentos e deslizamentos, estão muito relacionados com o padrão de crescimento e de ocupação urbana pouco controlado. Nesse sentido, medidas estruturais realizadas com o objetivo de mitigar o problema são geralmente relacionadas com infraestrutura ou zoneamento urbano (JACOBI, 2013). Mas a prefeitura paulistana realizou diversas ações no período entre 2013 e 2016 priorizando a melhoria da mobilidade urbana sustentável: aumentou o número de corredores de ônibus e ampliou a rede cicloviária para cerca de 400 km, por exemplo. Mas será que essas evoluções representam uma melhoria efetiva para promover um sistema de transporte de baixo carbono?

Recentemente, tanto o documento resultante da Conferência das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável, Rio+20, denominado “O Futuro que Queremos” (UNCSD, 2012) como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), incluem tópicos específicos em relação às cidades, relatórios que reconhecem a mobilidade como tema central para o desenvolvimento sustentável. O transporte sustentável auxilia no crescimento econômico e na acessibilidade, sendo, portanto, um meio de se atingir a equidade social, melhorar a saúde e qualidade de vida, além da resiliência das cidades por meio de linhas e corredores de ônibus e metrô, aumento de ciclovias, redução do uso de carros particulares, uso de energia renovável, regulamentação no limite de emissão de veículos, e promoção de tecnologias avançadas de transporte de baixo carbono (ITDP, 2016). Mas é importante ressaltar que a busca por um sistema de transporte adequado a uma nova realidade inclui novas tecnologias, tanto de veículos como combustíveis e infraestrutura, mas também novas práticas e padrões de consumo (KAHN RIBEIRO, 2015).

### **Governança da mobilidade urbana**

Martins e Ferreira (2011) ressaltam que é praticamente impossível obter respostas, sejam de mitigação ou adaptação, sem enfrentar a discussão sobre cidades, urbanização e governança local. A literatura científica contemporânea já engloba muitos estudos sobre a atuação de governos locais como atores fundamentais na implementação de ações de iniciativas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, de forma isolada, ou em conjunto com outros atores, especialmente porque é a estância política mais próxima da população (BULKELEY; KERN, 2006; STORBJÖRK, 2007; PUPPIM DE OLIVEIRA, 2009; BULKELEY et al., 2009). Afinal, os governos locais podem lidar de forma mais eficiente com a infraestrutura urbana e

políticas públicas voltadas para a qualidade de vida da população, além de serem capazes de regular e controlar ações de indivíduos e empresas em nível local (SATTERTHWAITE et al., 2007). Apesar disso, o Brasil pouco avançou desde a adoção da Convenção do Clima, no Rio de Janeiro em 1992, e não influenciou, como era esperado, a tendência de aumento do aquecimento global (CASTRO; FUTEMA, 2015).

Em setembro de 2016, o Brasil assinou a validação do Acordo de Paris e representantes da indústria do transporte se comprometeram a construir mais sistemas de transporte sustentáveis. Entretanto, as questões ambientais não podem ser analisadas apenas pela dicotomia entre Estado e o não estatal, pois nessa esfera as formas de governar são múltiplas e incluem processos e instituições, bem como redes de atores. Por isso, a governança do clima requer a análise de todos os níveis, do global ao local, levando em consideração as maneiras em que processos sociais e políticos interagem entre os diferentes níveis e sistemas de governança. Não obstante, a autoridade local possui uma responsabilidade regulatória para dirigir atividades que contribuam para as mudanças climáticas (BULKELEY E BETSILL, 2003).

Arranjos institucionais e estruturas de governança são fatores estruturais para tornar possíveis medidas de mitigação e adaptação<sup>vi</sup> no nível local (BULKELEY et al., 2009; BARTLETT et al., 2009). Esta reflexão está claramente relacionada ao argumento desenvolvido pela governança policêntrica (OSTROM, 2009), que enfatiza a necessidade de que as questões climáticas sejam abordadas por meio de projetos institucionais que incluem diferentes unidades organizacionais e escalas de intervenção. Com isso, os governos locais tornaram-se os principais atores políticos das mudanças climáticas nos últimos 20 anos, a partir de programas nacionais que apoiam iniciativas locais e maior atuação dos governantes e da sociedade civil nesta agenda.

As capacidades de governo variam, de acordo com Bulkeley e Kern (2006), entre quatro formas: a) autogoverno; b) parcerias com entidades privadas e iniciativas para motivar a participação da comunidade; via persuasão e incentivos; c) oferta de serviços e recursos de infraestrutura específicos; e d) regulamentação, como controle e uso de sanções. Embora esses modos de governo possam se sobrepor, essas distinções fornecem uma estrutura para a análise da governança do clima nos municípios. Em políticas de mitigação, quatro setores são cruciais: eficiência energética, transportes mais ecologicamente viáveis, reciclagem de resíduos sólidos - menos utilizada como parte da política climática local - e uso do solo. Estes autores apresentam estes aspectos como responsabilidades centrais das autoridades locais. No setor de transporte, foco deste estudo, é comum que os municípios adquiram veículos alternativos, como

carros movidos a biogás ou gás natural e ônibus coletivos, com a finalidade de "ecologizar" suas frotas; iniciativas autônomas locais que colocam a proteção climática na agenda política (BULKELEY; KERN, 2006).

### **Transporte em São Paulo e a Política Nacional de Mobilidade Urbana**

Para mitigar as emissões dos transportes não basta reduzir as emissões provenientes de veículos, mas também de políticas públicas integradas para evitar os deslocamentos motorizados, melhorar a qualidade dos sistemas de transporte e reduzir a poluição desse setor ao introduzir novas tecnologias limpas e renováveis.

Em 1998, a Agência Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) e a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), instituiu, de forma pioneira no país, a Política Estadual de Controle da Poluição Veicular e de Transporte Sustentável. O objetivo era introduzir nas políticas públicas de trânsito aspectos não relacionados somente com a tecnologia veicular, mas também seu impacto no meio ambiente e na saúde dos paulistanos. Embora esse projeto tenha sido abandonado, se tornou referência em modelo de para gestores públicos no enfrentamento dos problemas de congestionamentos e qualidade do ar. Desde então, políticas públicas de gestão da mobilidade urbana pouco avançou para controlar e mitigar as emissões de veículos.

A cidade de São Paulo já tem uma Política Municipal de Mudanças Climáticas (PMMC), lei 14.933, criada em 2009, durante o governo de Gilberto Kassab (2006 a 2012). Este dispositivo regulatório foi criado para evitar casos como o da Volkswagen, que ficou conhecido como Dieseldate, escândalo que envolveu várias técnicas fraudulentas para reduzir as emissões de gás carbônico e óxido de nitrogênio de seus motores nos testes regulatórios de poluentes nos Estados Unidos, entre 2015 e 2017, ou o recuo, em 2018, na substituição dos ônibus a diesel do Município de São Paulo por alternativas de menor impacto ambiental, conforme previsto no artigo 50 da Lei Municipal 14.933/2009.

Na área de tecnologia veicular pouco foi feito para ampliar a inspeção técnica de veículos obrigatória por lei federal, desde 1997 ou soluções alternativas como filtros adaptados para veículos a diesel, com capacidade de reduzir a emissão de material particulado cancerígeno. Por outro lado, vemos alguns avanços em modais não motorizados, como bicicletas e Veículo Leve sobre Trilho (VLT) no Rio de Janeiro.

Já no campo da gestão da demanda de deslocamentos motorizados, há o rodízio de veículos já ineficiente em São Paulo, e a discussão paralisada sobre pedágio urbano, que poderia gerar aporte financeiro para soluções de mobilidade urbana e minimizar o congestionamento na

região central. Por outro lado, a criação das diretrizes da Lei 12.587/2012 da Política Nacional de Mobilidade Urbana prevê a inoculação de iniciativas de transporte sustentável de baixo carbono.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O modelo de desenvolvimento brasileiro consolidado ao longo do último século foi baseado no uso de combustíveis fósseis. Somado a isso, o rápido crescimento urbano e o uso de veículos particulares configurou-se como um problema ambiental e social na cidade de São Paulo. É notória a conclusão de que um veículo particular para cada um dos indivíduos residentes na cidade é insustentável e o atual padrão de consumo de energia e de recursos naturais não oferece perspectiva de expansão em um estilo de vida baseado no consumo.

No setor de transportes, a mobilidade sustentável pode ser uma resposta viável e necessária às mudanças climáticas. Algumas das soluções demandam tempo e pesquisa, como é o caso dos carros elétricos, mas os avanços tecnológicos provam-se eficientes na produção e uso de recursos renováveis em substituição às fontes tradicionais de energia.

Outro aspecto desse cenário é a mudança de comportamento da população em relação a um transporte de baixo carbono. Sem uma sensibilização da sociedade, a aquisição de automóveis continuará como símbolo de status.

Neste artigo, foram elencados os desafios do país no transporte urbano a fim de que seja possível aproximar-se das metas globais de descarbonização. É preciso incorporar mais políticas públicas e soluções de mobilidade sustentável no planejamento do setor de transporte dos grandes centros urbanos que a crise de deslocamento não é apenas ambiental, por conta da poluição atmosférica, mas também social, dado que a população enfrenta níveis crescentes de tráfego e acidentes de trânsito.

Apesar de o Brasil ter mostrado um avanço na construção de diretrizes e regulação da mobilidade sustentável, é preciso monitorá-las e integrá-las, uma vez que a demanda por transporte individual e a má cobertura e qualidade do transporte público continuam sendo desafios importantes na escolha por um modal mais sustentável.

## **II. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARBI, F. (2015). Mudanças climáticas e respostas políticas nas cidades: os riscos na Baixada Santista. Campinas: SP: Editora da Unicamp.

BECK, U. *Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade*. Editora 34, 2011.

\_\_\_\_\_. Global inequality, local vulnerability: the conflict dynamics of environmental hazards must be studied within the framework of methodological cosmopolitanism. In: BECK, U. *World at risk*. Londres, Polity Press. 2009.

BETSILL, M.; BULKELEY, H. Cities and the multilevel governance of global climate change. *Global Governance*, v. 12, n. 2, p. 141-159, 2006.

\_\_\_\_\_. Cities and climate change: the role of institutions, governance and urban planning. In: *WORLD BANK 5TH URBAN SYMPOSIUM ON CLIMATE CHANGE*, Marseille, 2009. Anais.p. 5-28.

BETSILL, M.; KERN, K. Local government and the governing of climate change in Germany and UK. *Urban Studies*, v. 43, n. 12, p. 2237-2259, 2006.

BULKELEY, H. Urban sustainability: learning from best practice? *Environment and Planning*, v. 38, p. 1029-1044, 2006.

\_\_\_\_\_ et al. Cities and climate change: the role of institutions, governance and urban planning. In: *WORLD BANK 5TH URBAN SYMPOSIUM ON CLIMATE CHANGE*, 2009, Marseille. Anais, 2009.

CASTRO, F. FUTEMA, C. (Org.) *Governança Ambiental no Brasil. Entre o socioambientalismo e a economia verde*. Jundiaí: Paco, 2015.

CRUTZEN, P. J. and STOERMER, E. F. The ‘Anthropocene’ 41 *Global Change Newsletter* 17-18, 2000

DI GIULIO, G. M., & VASCONCELLOS, M. P. (2014). Contribuições das Ciências Humanas para o debate sobre mudanças ambientais: um olhar sobre São Paulo. *Estudos Avançados (USP. Impresso)*, 28, 41–63.

DI GIULIO, G. M., MARTINS, A. M. B. B., VASCONCELLOS, M. P., & RIBEIRO, W. C. (2017). Mudanças climáticas, riscos e adaptação na megacidade de São Paulo. 8, 75–87. <http://dx.doi.org/10.18472/SustDeb.v8n2.2017.19868>.

FERREIRA, L.C. “A Questão Ambiental no Brasil. Sustentabilidade e Políticas Públicas no Brasil”. São Paulo, Ed. Boitempo, 2003.

\_\_\_\_\_. *Idéias para uma sociologia da questão ambiental no Brasil*. São Paulo, Ed. Annablume, 2006.

GIDDENS, A. *A política da mudança climática*. Rio de Janeiro: Zahar: 2009.

HOGAN, D.J. População e mudanças ambientais globais, in D.J. Hogan & E. Marandola Jr, *População e mudança climática: Dimensões humanas das mudanças ambientais globais*.

Campinas, Ed. UNICAMP, 2009.

IPCC (2015). 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: IPCC. 151 p.

JACOBI, P. R. Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo. Annablume, 1999.

KAHN RIBEIRO, S. et al. Transport and its infrastructure. Climate change 2007: mitigation. contribution of working group III to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, USA, 2007.

LANKAO, P.R. 2007. Are we missing the point? Particularities of urbanization, sustainability and carbon emissions in Latin American cities. *Environment and Urbanization*, v.19.

OKEREKE, C.; BULKELEY, H.; SCHROEDER, H. Conceptualizing climate governance beyond the international regime. *Global Environmental Politics*, v. 9, n. 1, p. 58-78, 2009.

OSTROM, E. A Polycentric Approach for Coping with Climate Change. Policy Research Working Paper 5095. The World Bank. 2009.

PUPPIM DE OLIVEIRA, J.A. The implementation of climate change related policies at the subnational level: an analysis of three countries. *Habitat International*, v. 33, 2009.

RIBEIRO, W.C. A ordem ambiental internacional. São Paulo: Contexto, 2001.

\_\_\_\_\_. Impactos das mudanças climáticas em cidades no Brasil. *Parcerias Estratégicas*, v. 27, p. 297-321. 2008.

SATTERTHWAITE, D. Climate change and urbanization: effects and implications for urban governance. New York: United Nations Expert Group Meeting on Population Distribution, Urbanization, Internal Migration and Development, UN/POP/EGMURB/2008/16, 2008.

\_\_\_\_\_ et al. Building climate resilience in urban areas among urban populations in low- and middle-income countries. Center for Sustainable Urban Development, 2007.

STORBJÖRK, S. Governing climate adaptation in the local arena: challenges of risk management and planning in sweden. *Local Environment*, v. 12, n. 5, p. 457-469, 2007.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Reducing Global Health Risks through mitigation of Short-Lived Climate Pollutants. Scoping Report for Policy-makers. Scovronick N, editor. Switzerland; 2015.

YEARLEY, S. Sociology, Environmentalism and Globalization. Sage Publications. London. Thousand Oaks. New Delhi. 1996.

ZEHR, S. The sociology of global climate change. *Wires Clim Change*, 2014.

---

<sup>i</sup> Segundo a LEI Nº 12.587, de 3 de Janeiro de 2012, Art. 3º, o conceito de mobilidade urbana é o conjunto organizado e coordenado dos modos de transporte, de serviços e de infraestruturas que garante os deslocamentos de pessoas e cargas no território do Município, ou seja, políticas de transporte e circulação que visam melhoria da acessibilidade e mobilidade das pessoas e cargas no espaço urbano.

<sup>ii</sup> Segundo Johan Rockström (2009), os nove limites planetários definem o espaço operacional seguro para a manutenção da humanidade: mudanças climáticas, perda da integridade da biosfera, destruição do ozônio estratosférico, acidificação dos oceanos, fluxos biogeoquímicos, mudança do sistema terrestre, utilização da água doce, carga atmosférica de aerossóis e introdução de novas entidades.

O conceito se refere ao período de mudança ambiental global que teria sido iniciado com a Revolução Industrial, período que desencadeou grandes mudanças tecnológicas e socioeconômicas decorrentes do modo de produção capitalista. Segundo a teoria de Crutzen e Stoermer, o século XVIII marca o fim da era denominada holoceno, marco dos primeiros registros da história humana conhecida e que está associada ao surgimento dos primeiros conhecimentos sobre a agricultura.

<sup>iv</sup> Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC), o risco é resultado da integração entre as condições climáticas com a vulnerabilidade e o grau de exposição dos sistemas naturais e humanos, portanto, nosso modo de vida e hábitos de consumo configuram influência direta nos impactos ambientais relacionados às alterações no sistema climático.

<sup>v</sup> O Estatuto da Cidade foi criado pela Lei 10.257, de 10/07/2001, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Fonte:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/LEIS\\_2001/L10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10257.htm)

<sup>vi</sup> Mitigação refere-se a limitar a mudança climática reduzindo as emissões de GEE. Adaptação, por sua vez, refere-se a ações focalizadas a um determinado sistema vulnerável (podendo ser um setor da economia, uma atividade agrícola, um bairro, uma cidade, uma região) como forma de atenuar os impactos e reduzir danos causados por estímulos climáticos correntes ou futuros (IPCC, 2001).