

Contribuição das cidades para a mitigação das mudanças climáticas no Brasil

LAURA VALENTE DE MACEDO

I. INTRODUÇÃO

■ Este artigo apresenta um panorama sobre a contribuição dos governos locais na governança global das mudanças climáticas, com foco no Brasil e nas ações de mitigação no âmbito municipal, notadamente no setor de transportes. A partir desse contexto, investiga estratégias e oportunidades disponíveis para as cidades brasileiras, de modo a contribuir para que o país possa não apenas atingir, mas superar suas metas de redução.

Defende-se aqui o reconhecimento do papel dos municípios brasileiros e o apoio institucional e financeiro por parte do Governo Federal, que viabilize a efetiva participação de cidades nos esforços para estabelecer e alcançar metas mais ambiciosas de redução de emissões dos gases de efeito estufa, a partir do Acordo de Paris.

O argumento é de que é possível agregar valor às ações na escala nacional com a adesão de governos municipais. Entretanto, existem desafios que precisam ser enfrentados para que as boas práticas se consolidem, tenham continuidade e possam somar-se às ações de mitigação mensuráveis. Planejamento, vontade política e apoio da população fazem parte da receita que conduz a resultados tangíveis rumo a cidades de baixo carbono e mais inteligentes.

2. CIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Antecedentes e contexto no mundo

Ao mesmo tempo em que inauguramos a era do Antropoceno (Crutzen, P. J. e Stoermer, E. F, 2000), na qual a Humanidade é reconhecida como uma força da

Natureza capaz de alterar o clima em escala global, caminha-se inexoravelmente para um planeta de cidades, com a maioria dos seres humanos vivendo em áreas densamente urbanizadas. Dados demográficos apontam para um crescimento mundial das populações urbanas até pelo menos 2030, quando então deverá haver uma estabilização em torno de nove bilhões de habitantes, dos quais 70% em cidades, concentrados principalmente nos países mais pobres. Em 2050, a população urbana deve atingir 6.7 bilhões de pessoas (UN DESA 2014), das quais cerca de 5.2 bilhões, segundo estimativas da Organização Mundial de Saúde (OMS) viverão em países pobres (C40 e ARUP, 2015).

A relação entre crescimento populacional, urbanização acelerada e aquecimento global é dada pelo aumento do consumo de recursos naturais e a geração de emissões de gases de efeito estufa das atividades humanas nos últimos duzentos e cinquenta anos, a partir da Revolução Industrial (Lamb, 1982,1995, Houghton, 1997; Christianson, 1999; Stevens, 2001). O processo de mudanças climáticas em consequência desse padrão de desenvolvimento vem se acelerando, particularmente depois da década de 1950, com a explosão do consumismo, característico do estilo de vida em cidades (Redclift, 1996. Schor, 2010; Leonard, 2010,).

A comunidade científica internacional reunida no IPCC demonstrou aos líderes políticos mundiais que a questão das mudanças climáticas é grave, urgente e precisa ser assumida como prioridade absoluta, para que se possa manter a temperatura média do planeta em níveis seguros à existência da vida como se conhece atualmente. Isso significa evitar que a temperatura continue aumentando aceleradamente, considerado o padrão de variações climáticas no planeta nos últimos dez mil anos, desde o fim da última era glacial, quando a temperatura média registrada era de cerca de 6°C abaixo dos atuais 15°C, aproximadamente.

O acordo histórico assinado em Paris, em dezembro de 2015, durante a Vigésima Primeira Conferência das Partes à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP21-UNFCCC) estabelece um “orçamento de carbono” distribuído entre os países, de modo a garantir que o aumento da temperatura média global não ultrapasse 2°C, até 2100. Em 22 de abril de 2016, o acordo foi assinado por 175 países em Nova York e espera-se que seja ratificado nos próximos meses por todos os signatários.¹

Trata-se de um esforço gigantesco de mudança nos padrões de consumo dependentes de combustíveis fósseis, sobre os quais nossa sociedade contemporânea baseia todo o seu desenvolvimento. Embora os compromissos para redu-

1 <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2016/04/parisagreementsignatures/>

ção das emissões de gases de efeito estufa, cujas concentrações na atmosfera são responsáveis pelo fenômeno de aquecimento global, tenham sido assumidos por governos nacionais, as ações para alcançar essas reduções dependem do esforço do conjunto da sociedade. Desde a adoção da Convenção do Clima, no Rio de Janeiro em 1992 e sua ratificação em 1994, o processo de negociações avançou lentamente. Nos mais de vinte anos que se seguiram, o progresso rumo ao desenvolvimento de baixo carbono necessário ao atingimento de metas de redução foi insuficiente para mudar a tendência de aumento do aquecimento global. Mesmo as contribuições propostas pelos países² em preparação ao Acordo de Paris não garantem a meta de limitar o aumento da temperatura a 2°C: a somatória dessas contribuições resultaria – assumindo-se seu cumprimento integral – em mantê-lo em quase 3°C até 2100. Especialistas e outros atores relevantes concordam que é preciso elevar o nível de ambição dos compromissos nacionais.

O desafio é enorme. São muitos atores com interesses individuais antagônicos, sistemas complexos e processos decisórios que envolvem níveis e esferas de governo variados. Nesse contexto, os atores subnacionais não são parte direta à Convenção do Clima e, portanto, não têm compromissos mandatários de redução; sua participação é subordinada aos respectivos governos nacionais. Apesar disso, cidades e regiões tem demonstrado engajamento e liderança crescentes na governança climática global (Acuto, 2013; C40, 2015). Sua atuação tem sido impulsionada por redes transnacionais e agências de cooperação internacionais ou bilaterais, com apoio da ONU (Biderman, 2011; Setzer, Macedo e Rei, 2015). A Plataforma NAZCA lançada em novembro de 2014 durante a COP20, em Lima, reúne compromissos e ações de cidades do mundo todo. O reconhecimento dos governos nacionais, porém, tem ficado aquém desse esforço e não tem se traduzido em apoio para viabilizar as ações de mitigação das cidades, que poderiam contribuir efetivamente para aumentar a ambição de seus compromissos.

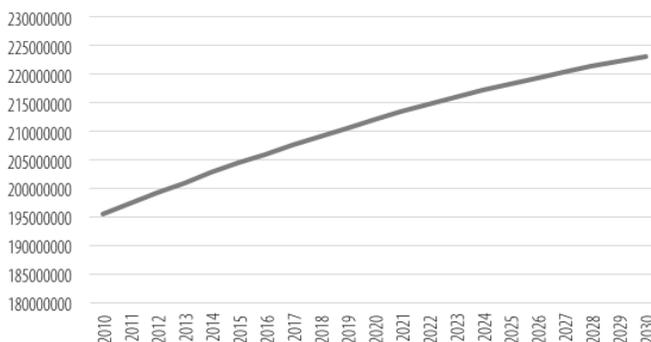
Um estudo do Stockholm Environment Institute – SEI para o C40 estima que as ações em nível local podem resultar na redução de 3,7 Ggt CO₂e até 2030 e de 8 Ggt CO₂e até 2050, o que corresponde a cerca de 6% das emissões comparadas a cenários tendenciais em 2030 e 11% em 2050 (SEI, 2014).

2 Por meio das Contribuições Determinadas Nacionalmente Pretendidas – INDCs, da sigla em inglês *Intended Nationally Determined Contribution*. São compromissos voluntários com as metas de reduções de emissões de GEE dos países e como pretendem atingi-las até 2020).

Antecedentes e contexto no Brasil

Segundo publicado pelo IBGE no Diário Oficial da União – DOU em 28/08/2015, a população do Brasil, chegou a 204.450.649 habitantes em 1 de julho desse ano. Estima-se que entre 2010 e 2020, o crescimento será de cerca de 0,7% ao ano, sobretudo no Norte e no Nordeste do país, chegando a 223 milhões de habitantes em 2030 (IBGE, 2013). Mais de 84% vivem em áreas urbanas e a tendência é de aumento dessa parcela da população no país, nas próximas décadas.

GRÁFICO 1. Evolução estimada da população brasileira entre 2010 e 2030



Fonte: IBGE, 2013.

Em 2005, o Brasil era o quarto maior emissor de GEE, respondendo por cerca de 3% das emissões globais, de acordo com a Segunda Comunicação Nacional à UNFCCC publicada em 2010. O fato se deve às emissões dos setores de agricultura e florestas (LULUCF) que contribuíram 55% e 19%, respectivamente, para o balanço nacional de emissões, de acordo com o inventário da época, destacando o Brasil dentre a maioria dos outros países emergentes.

Dados mais recentes da Terceira Comunicação Nacional (TCN) cobrem o período entre 2005 e 2010, e vêm sendo relatados em estimativas anuais pelo MCTI, conforme determinado pelo Decreto 7390/2010. As reduções ocorreram no setor de LULUCF com a diminuição de desmatamento a partir de 2004. Ao mesmo tempo, houve aumento significativo das emissões de outras fontes, sendo as de agropecuária e energia – principalmente do subsetor de transportes – as que mais cresceram no período.

Na TCN, conforme revisão da metodologia e dos dados relativamente ao inventário anterior, o Brasil emitia 1.342.909 Ggt CO₂e em 2005, das quais 64

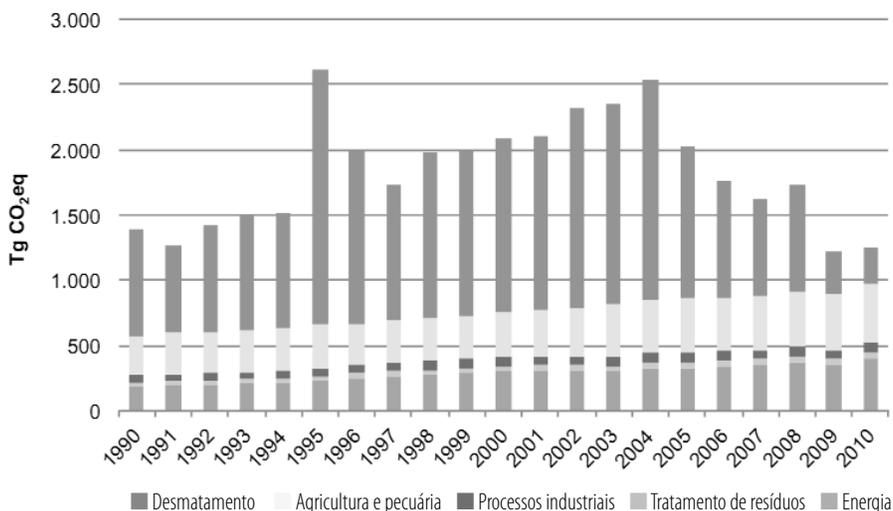
% resultantes do desmatamento, 14% de agricultura e pecuária e 11% de energia. Em 2010 houve uma redução dramática do desmatamento, que contribuiu para que o Brasil alcançasse suas metas voluntárias de redução expressas na Lei do Clima. Entretanto, as emissões do setor de energia aumentaram constantemente até representarem quase um terço das emissões totais em 2010. Das 1.271.400 GgtCO_{2e}, 371086 GgtCO_{2e} são do setor de energia; praticamente triplicaram em 5 anos e continuam aumentando.

TABELA 1. Emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros de gases de efeito estufa em CO₂ e por setor

GWP-SAR	GgtCO _{2e}				
Ano	1990	1995	2000	2005	2010
Energia	185.808	223.727	284.273	312.747	371.086
Processos Industriais	52.059	65.625	75.581	80.517	89.947
Agricultura	286.998	316.671	328.367	392.491	407.067
Uso da terra, mudança do uso da terra e florestas	792.038	1.931.478	1.265.606	1.904.666	349.173
Tratamento de resíduos	26.006	31.370	38.693	45.476	54.127
Total	1.342.909	2.568.871	1.992.520	2.735.897	1.271.400

Fonte: BRASIL – MCTI, 2016.

GRÁFICO 2. Emissões de GEE do Brasil de 1990-2010 em TgCO_{2e}



Fonte: INPE/PRODES 2014.

Cidades e mudanças climáticas no Brasil

No Brasil, até o início do novo milênio, poucas cidades estavam familiarizadas com a questão climática, restrita aos círculos acadêmicos e de especialistas governamentais que participavam das negociações internacionais. O Rio de Janeiro foi a primeira cidade a fazer um inventário de emissões de gases de efeito estufa em 1998, motivada por sua adesão ao ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade, que estabeleceu seu Secretariado Regional para América Latina (ICLEI-LACS) na capital fluminense, em 2001. Os municípios brasileiros iniciaram um engajamento em atividades de paradiplomacia climática³ em 2001, quando o ICLEI lançou a Campanha Cidades pela Proteção Climática (CCP) na América do Sul. O projeto envolveu inicialmente as cidades de Betim, Goiânia, Palmas, Porto Alegre, Rio de Janeiro, São Paulo e Volta Redonda e se estendeu até 2005, quando o Protocolo de Quioto foi ratificado. Na época, as cidades participantes da CCP comprometiam-se a implementar uma metodologia de marcos que incluía a realização de um inventário de linha de base das emissões de gases de efeito estufa de atividades de energia na cidade, além do estabelecimento de uma meta de redução, um plano de ação climática local e o monitoramento das emissões em um processo atualizado periodicamente (ICLEI, 2015; SETZER, MACEDO e REI, 2015).

Entre 2005 e 2010, as atividades de cidades relacionadas ao combate às mudanças climáticas se multiplicaram por meio de projetos pontuais, geralmente desenvolvidos por organizações não-governamentais internacionais e apoiados por agências de cooperação multi ou bilaterais. Esses projetos eram voltados a algum tema específico da agenda climática, como energias renováveis, gestão de resíduos sólidos, construções verdes ou transporte sustentável. Entre essas iniciativas, incluem-se a rede Comunidades Modelo em Energias Renováveis do ICLEI e a rede Cidades Solares, coordenada pelo Instituto Vitae Civilis em parceria com a DASOL⁴.

3 Entende-se aqui “paradiplomacia climática” como as atividades que dizem respeito às iniciativas transnacionais estabelecidas por uma região ou por um estado subnacional para combater problemas relacionados às mudanças climáticas globais. Tais iniciativas incluem a assinatura de acordos voluntários e parcerias com estados e regiões de países estrangeiros, a participação em conferências e eventos internacionais, assim como a participação desses entes em redes transnacionais de governos subnacionais (Setzer e Macedo, 2014).

4 DASOL – Departamento Solar da ABRAVA – Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento, Informações disponíveis em <http://www.dasolabrava.org.br/informacoes/cidades-solares/>

Mais recentemente, surgiram outras iniciativas associadas à agenda de clima, como o Urban LEDS, coordenado pelo ICLEI, a rede do Programa Cidades Sustentáveis – PCS, coordenada pelo Movimento Nossa São Paulo e a rede de Cidades Resilientes da ONU, liderada pelo Ministério da Integração Nacional no Brasil. As iniciativas mais relevantes com foco na questão climática, desenvolvidas entre 2000 e 2015, foram impulsionadas por agentes externos, seja por meio de redes transnacionais, ONGs temáticas e fundações internacionais, ou organismos das Nações Unidas. As redes brasileiras até então mostraram-se tímidas no engajamento com as questões climáticas. A Frente Nacional dos Prefeitos – FNP, a ANAMMA e a Confederação Nacional dos Municípios – CNM participam ocasionalmente dos debates sobre o tema, convocadas pelos projetos, municípios ou redes transnacionais. Seu engajamento dá-se por meio de seus membros, as cidades que de alguma forma já participam de iniciativa em questão.

Nesse contexto, destaca-se o estabelecimento do fórum de capitais brasileiras de clima e sustentabilidade, a CB27, em junho de 2012, por ocasião da Rio +20.⁵ Essa rede, apoiada pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento e pela Fundação Konrad Adenauer no Brasil e coordenada por Belo Horizonte e Rio de Janeiro em seu primeiro período (2012-2016), congrega os órgãos de meio ambiente das 27 capitais brasileiras e desponta como interlocução para o tema junto ao governo federal, tendo inclusive iniciado um processo de ampliação da rede para a América Latina. Até março de 2016, a CB27 já tinha promovido sete encontros nacionais e diversos encontros regionais, com o compromisso de empreender ações para redução de emissões de GEE⁶. Muitas dessas capitais já tinham seus inventários de emissões de GEE e planos de ação climática, como Belo Horizonte, Rio de Janeiro e São Paulo. Outras capitais, como Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Porto Alegre, Recife e Salvador, fizeram seus inventários de linha de base entre 2014 e 2015. A expectativa é de que o grupo se consolide e lidere regiões metropolitanas e outras cidades brasileiras em apoio à implementação dos planos setoriais de mudanças climáticas estabelecidos pela Política Nacional de Mudança do Clima (Macedo e Setzer, 2015). Uma das contribuições da rede para a disseminação de boas práticas de gestão ambiental e ação climática foi a publicação de casos das capitais em 2012.⁷ Embora as ações reportadas pelas cida-

5 A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – Rio+20 foi realizada no Rio de Janeiro, em junho de 2012, tendo como marco a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD de 1992.

6 Site do fórum <http://www.forumcb27.com.br/>.

7 Publicações disponíveis em <http://www.kas.de/brasilien/pt/publications/31346/>

des concentrem-se principalmente na implantação ou melhoria de áreas verdes, existem ações com impacto sobre clima, como a de São Paulo que estabeleceu em 2009 a Lei Municipal de Mudanças Climáticas e a do Rio de Janeiro que iniciou o programa “Rio Capital da Bicicleta” fundamentado na melhoria da mobilidade urbana e redução de emissões veiculares (KAS, 2012).

3. ESTRATÉGIAS E OPORTUNIDADES PARA O DESENVOLVIMENTO DE BAIXO CARBONO DAS CIDADES BRASILEIRAS

■ Existe uma gama de estratégias e oportunidades disponíveis para as prefeituras se engajarem em um processo rumo ao desenvolvimento de baixo carbono. Inclui desde ferramentas de planejamento a programas internacionais com fundos para o investimento em medidas para a redução de emissões de GEE de atividades de energia, como transporte e consumo em edifícios.

O primeiro passo para uma prefeitura se qualificar a recursos ou empreender ações nesse sentido é medir com regularidade suas emissões de GEE por meio da realização de inventários. Engajamento e compromisso continuado, para implementar medidas de redução que conduzam ao desenvolvimento urbano de baixo carbono, são fundamentais. Demonstrar os avanços dessas ações, reavaliar os planos e avançar para um novo ciclo, configuram a próxima etapa. Entretanto, os processos de monitoramento, verificação e relatoria são dispendiosos, exigem bases de dados confiáveis, transparência e capacidade técnica. Essas ações dependem de recursos financeiros e humanos, nem sempre disponíveis para as prefeituras, que já têm seus orçamentos comprometidos com a gestão do dia a dia, sempre com recursos insuficientes e muitas outras prioridades para atender devido a pressões de cidadãos ou grupos de interesse (Edenhofer et al., 2014, apud Gouldson et al, 2014; C40 e ARUP, 2015). No Brasil, assim como em outros países em desenvolvimento, essas dificuldades são conhecidas e se somam às barreiras culturais, falta de conhecimento e de percepção sobre a necessidade de ação climática urgente.

Campanhas como a CCP e o Urban LEDS do ICLEI, que envolvem cidades de diferentes escalas, assim como as iniciativas do C40 – Grupo de Liderança de Grandes Cidades, têm motivado as cidades a investirem em políticas e medidas relacionadas a mudanças climáticas. Suas metodologias incluem a realização de inventários de emissões de GEE e algum tipo de plano de ação, mais abrangente, onde se estabelecem ações e metas para mitigação e adaptação, ou setorial,

com foco em alguma fonte específica, como transporte, eficiência energética ou resíduos sólidos. Governos locais de países desenvolvidos, na liderança da ação climática global, estabelecem metas ambiciosas, como Copenhague (meta de redução das emissões de CO₂e de 100% entre 2005 e 2025), Londres (reduzir suas emissões de CO₂e em 60% até 2025 relativamente a 1990) e Nova York (reduzir suas emissões de CO₂e em 35% até 2025 e 80% até 2050, relativamente a 2006 e 2005, respectivamente), por exemplo⁸.

Além de metas absolutas, muitas cidades líderes aderem a redes e iniciativas temáticas, com metas específicas em ações climáticas, como aumentar a participação de energias renováveis em suas matrizes de eletricidade, utilizar combustível limpo em suas frotas de transporte público e, até emitir *green bonds*, títulos públicos verdes para aumentar os investimentos em medidas de baixo carbono, como Paris (CDP, 2014). Essas metas podem complementar os esforços e aumentar a ambição das nações, cujos compromissos de redução nacionais e planos de ação tendem a se concentrar em medidas mais abrangentes e com impacto sobre diferentes setores da economia, como por exemplo as de eficiência energética, que envolvem indústria e produção de energia.

No Brasil, o ano de 2015 foi particularmente duro do ponto de vista da economia e, muitas prefeituras encontram-se em crise, com a suspensão de recursos federais devido à crise econômica e política que se abateu sobre o país. Investimentos esperados para o setor de infraestrutura, que poderiam ser direcionados para opções de baixo carbono, como sistemas integrados de transporte público, veículos mais limpos e eficientes, biocombustíveis e tecnologia de informação para mobilidade urbana, não se concretizaram. As perspectivas para a economia nos próximos dez anos não permitem antever uma mudança nesse quadro. Entretanto, existem opções de gestão para a mobilidade urbana que podem ser implementadas sem aumentar os custos com infraestrutura viária ou tecnologia da informação.

Existem exemplos de cidades brasileiras que demonstram bons resultados a partir da elaboração de planos de ação climática ou voltados para a mobilidade sustentável, como em Belo Horizonte, Fortaleza, Recife e Rio de Janeiro. Outras cidades, como São Paulo e Curitiba têm investido em ações de gestão do transporte público voltadas para a melhoria do trânsito e da qualidade do ar, e que podem gerar como co-benefício uma redução de emissões de gases de efeito estufa. Entretanto, para que se possa avaliar o impacto dessas ações pontuais sobre as

8 Site da UNFCCC para Plataforma NAZCA – <http://climateaction.unfccc.int/cities>

emissões de GEE, é preciso ter uma série histórica de inventários demonstrando a evolução das emissões da cidade em relação à linha de base, antes da implementação dessas medidas.

4. PLANOS MUNICIPAIS DE AÇÃO CLIMÁTICA E MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

■ Um levantamento dos inventários de gases de efeito estufa de grandes cidades nos registros como o Carbonn e o CDP Cities revela que cerca de 90% dessas emissões se originam no setor de energia – seja no de transportes, em especial do modal rodoviário, ou no setor de edificações. Cidades são grandes consumidoras de energia: para abastecer o sistema de transporte de passageiros e carga, aquecer ou refrigerar edifícios, iluminar prédios e o espaço urbano, impulsionar máquinas e motores, mover a economia, em suma. Atividades urbanas respondem por até 76 % do consumo global de energia e de pelo menos 71 % das emissões de GEE (Crocí et al, 2011; Edenhofer et al., 2014, apud Gouldson et al, 2014).

No Brasil, os inventários de sete grandes cidades para os anos de 2011 a 2013, revelam que as emissões foram produzidas predominantemente pelo transporte urbano. Em que pese a importância do setor de resíduos e efluentes, as ações voltadas para a mobilidade urbana com impacto sobre as emissões de transporte tem recebido maior atenção por parte das prefeituras brasileiras.

Os planos de ação climática podem começar com propostas de ações mais à mão do ponto de vista dos gestores, ou seja, ações de menor custo, alinhadas com outras políticas em andamento na municipalidade, como o Plano Diretor, o Plano de Mobilidade Urbana, ou outros instrumentos de planejamento da cidade. Esses instrumentos têm amparo na legislação federal e podem ser orientados por diretrizes em políticas públicas vigentes, como a Política Nacional de Mobilidade Urbana, a Política Nacional de Mudanças Climáticas e seu plano setorial para transportes.

O caso da cidade de São Paulo

Entre 2009 e 2012, a cidade de São Paulo desempenhou um papel de liderança no tema das mudanças climáticas. O município foi de fato o primeiro governo no país a adotar uma Política Municipal de Mudanças do Clima com metas obrigatórias de redução de emissões de GEE (PMSP, 2009). A Lei, aprovada por unanimidade na Câmara de Vereadores de São Paulo em junho de 2009, definiu

a meta de redução de 30% até 2012 em relação ao ano base de 2003, com base no primeiro inventário de emissões de GEE, contratado pela Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente e publicado em 2005.

O inventário quantifica apenas as emissões de dióxido de carbono (CO₂) e de metano (CH₄), no ano de 2003 em São Paulo. No total foram 15.738.241 GgCO₂e, sendo 99,62% provenientes dos setores de energia e resíduos sólidos. O setor de energia, por si só, gerou 76,14% das emissões, enquanto a disposição de resíduos sólidos contribuiu com 23,48%; ao setor de transporte rodoviário correspondem 88,78% do total das emissões de energia, provenientes do uso direto de combustíveis fósseis. A análise do perfil das emissões revelou ainda que a maior fonte dessas emissões foi o transporte individual, com o consumo de gasolina automotiva (UFRJ, 2005).

Em 2013, a Prefeitura de São Paulo publicou o segundo inventário, ampliando o escopo do primeiro de forma a incluir os setores de energia e de resíduos sólidos e efluentes para os anos de 2010 e 2011. Os resultados indicaram que a cidade não havia conseguido atingir a meta de redução estabelecida na Lei. Entretanto, logrou a estabilização das emissões absolutas.⁹ A gestão que se encerrou em 2012 desenvolveu diretrizes para a elaboração de um plano de ação climática para a cidade. Entretanto, com a mudança na administração, a partir de 2013, o tema deixou de fazer parte da agenda política da cidade (Macedo e Setzer, 2015). Não obstante, a prefeitura realizou diversas ações no período entre 2013 e 2016 priorizando a melhoria da mobilidade urbana, com impacto sobre as emissões do setor de transporte: aumentou o número de corredores de ônibus e ampliou a rede cicloviária para cerca de 400 km, por exemplo. Um novo inventário para São Paulo contabilizando as emissões até 2015 poderia revelar o impacto das ações da prefeitura voltadas para transporte sobre seus compromissos de redução estabelecidos na Lei do Clima.

O caso da cidade do Rio de Janeiro

A cidade do Rio de Janeiro também tem um histórico de vanguarda na ação ambiental e foi palco de marcos importantes na definição das políticas globais de ambiente e clima, como a Rio 92 (CNUMAD ou UNCED, da sigla em inglês para *United Nations Conference on Environment and Development*).

9 Entrevista com Délcio Rodrigues.

Alinhada com as políticas nacionais e os acordos voluntários internacionais, a prefeitura do Rio de Janeiro, estabeleceu a Lei Municipal sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável, no. 5248 de 2011, que determina metas voluntárias progressivas. As metas estabelecidas para 2012, 2016 e 2020 foram de reduções de 8%, 16% e 20% respectivamente, relativamente ao ano base de 2005. A expectativa expressa na lei é de que se alcancem reduções equivalentes a 0,93 milhões de toneladas de CO₂e em 2012, 1,86 milhões de toneladas em 2016 e 2,32 milhões de toneladas até 2020 (C40, Siemens, 2015). Entretanto, com a entrada em operação da Complexo Siderúrgico do Atlântico (CSA) e dificuldades na captação de metano das centrais de tratamento de resíduos, as reduções reportadas no terceiro inventário da cidade totalizaram 0,378 milhões de toneladas de CO₂e em 2012 (PCRJ e COPPE/UFRJ, 2015).

No setor de transportes, a cidade tem se destacado por diversas iniciativas, algumas das quais motivadas pelos compromissos com o Comitê Olímpico Internacional. Os sistemas de transporte público – BRS (da sigla em inglês para Bus Rapid System) e BRT (Bus Rapid Transit) trouxeram melhorias para a mobilidade urbana, além de contribuir para a redução das emissões da cidade. O Sistema BRT Transcarioca, por exemplo, iniciou sua operação em maio de 2014, com um investimento inicial de US\$ 900.000,00. O teste inclui seis ônibus a base de diesel de cana, consumindo um total de 200.000 litros. O maior desafio para o programa é a diferença de custo entre o diesel comum e o diesel 100% de cana: este custa 4 vezes mais. A expectativa era de obter uma redução de 9.410 ton de CO₂ somente neste período de 6 meses. Não há dados disponíveis sobre o resultado do teste, ou sobre a continuidade do programa.

Com uma agenda focada nos seus compromissos como cidade líder em mudanças climáticas, o Rio de Janeiro incorporou objetivos de redução de emissões em suas políticas e medidas expressas no plano estratégico para a cidade para o período entre 2017 e 2020, parte do documento político lançado pela cidade em março de 2016, *O Rio do Amanhã: Visão Rio 500 e Planejamento Estratégico 2017-2020*.

Às vésperas da Olimpíadas, o Rio de Janeiro prepara-se para desenvolver um plano de ação climática a partir de estudos realizados em 2012, no âmbito de um projeto com apoio do Banco Mundial.

5. CONCLUSÕES

■ O artigo discutiu estratégias e oportunidades disponíveis para que as cidades se engajem no enfrentamento às mudanças climáticas. Internacionalmente, a participação em redes transnacionais tem demonstrado ser uma forma eficiente de avançar na agenda climática em nível local, inclusive no Brasil (Setzer e Valente, 2014). Do ponto de vista de operacionalização dessa agenda domesticamente, além da contabilização de emissões por meio dos inventários, a elaboração e implementação de planos de ação climática podem conferir consistência a um processo virtuoso que, além de contribuir para a redução de emissões de GEE, redundam em diversos benefícios para a qualidade de vida local e tornam essas cidades em modelos de desenvolvimento de baixo carbono.

Ao citar os casos das cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, alerta para a importância da continuidade nas políticas e o monitoramento constante, para que os inventários de emissões de gases de efeito estufa possam servir como ferramentas de planejamento eficazes rumo ao desenvolvimento urbano de baixo carbono.

Pode-se concluir que as externalidades positivas em nível local da adesão a uma agenda global de combate às mudanças climáticas superam as dificuldades e justificam o esforço.

LAURA VALENTE DE MACEDO é doutoranda no Programa de Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente na Universidade de São Paulo (IEE-PROCAM/USP), e atua como consultora em sustentabilidade e mudanças climáticas. Possui um mestrado em mudanças ambientais pela Universidade de Oxford, e um mestrado em ciência ambiental pelo PROCAM/USP. Trabalhou como assessora do deputado ambientalista Fabio Feldmann (1991-1997), foi coordenadora do Fórum Brasileiro de Mudanças Climáticas (2000-2002), diretora regional do ICLEI para a América Latina e Caribe (2003-2011), e diretora do programa de Produção e Consumo Sustentável do Ministério do Meio Ambiente (2011-2012).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACUTO, Michele. The new climate leaders? *Review of International Studies, FirstView*, p. 1-23, 2013.

BIDERMAN, Rachel. *Limites e alcances da participação pública na implementação de políticas subnacionais em mudanças climáticas no município de São Paulo*. (PhD), Fundação Getulio Vargas, São Paulo, 2011.

BRASIL – MCTI. *Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima – Sumário Executivo*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016a. 45p.

BRASIL – MCTI. *Third National Communication of Brazil to the United Nations Framework Convention on Climate Change – Volume II Ministry of Science, Technology and Innovation*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016. 144 p.: il.

C40 e ARUP. *Potential for Climate Action – Cities are just getting started*. London: ARUP, 2015. 75 p.

C40. *Rio de Janeiro: Climate Action Plan Review*. Draft version of April 2015. Rio de Janeiro: PCRJ e SIEMENS, 2015. 43 pgs.

CHRISTIANSON, Gale E. *Greenhouse. The 200-year Story of Global Warming*. New York, USA: Penguin Books, 1999. 305 p.

CROCI, Eduardo, MELANDRI, Sabrina e MOLTENI, Tania. Comparing Mitigation Policies in Five Large Cities: London, New York City, Milan, Mexico City and Bangkok in HOORNWEG, Daniel et al (eds). *Cities and Climate Change – Responding to an Urgent Agenda*. Washington, DC: The World Bank, 2011. p 55-86, 306 p.

CRUTZEN, P. J. e STOERMER, E. F. The “Anthropocene”. In: *Global Change Newsletter*. 41, p. 17-18. 2000. The International Geosphere–Biosphere Programme (IGBP): A Study of Global Change of the International Council for Science (ICSU)

GOULDSON, A., COLENBRANDER, S., MCANULLA, F., SUDMANT, A., KERR, N., SAKAI, P., HALL, S., PAPARGYROPOULOU, E. AND KUYLENSTIERNA, J.C.I. The Economic Case for Low Carbon Cities. New Climate Economy contributing paper. New Climate Economy and Stockholm Environment Institute, Stockholm, 2014. Available at: <http://newclimateeconomy.report>.

HOUGHTON, John. *Global Warming – The Complete Briefing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1994, 1997. 251 p.

ICLEI. Climate Registry 5 Year Overview Report (2010 – 2015). Bonn: ICLEI– CARBONN, 2015. 35 p. Disponível online em <http://carbonn.org/>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, (2013) *Censo 2010*. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso: maio de 2016.

LAMB, H.H. *Climate, History and the Modern World*. 2nd Edition. Londres: Routledge, 1982, 1995. 433 p.

LEONARD, Annie. *The Story of Stuff – The Impact of Overconsumption on the Planet, Our Communities, and Our Health – And How We Can Make It Better*. New York: Free Press, 2010. 319 p.

MACEDO, Laura e SETZER, Joana. O papel dos governos locais e o caso do município de São Paulo in GRANZIERA, Maria Luiza M. e REI, Fernando C. (orgs). *O Futuro do Regime Internacional das Mudanças Climáticas – Aspectos Jurídicos e Institucionais*. Santos: Editalivros Produções Editoriais Ltda, 2015. p 75 -96, 274 p.)

Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC) e Universidade Federal do Rio de Janeiro – PCRJ, COPPE/UFRJ. *Inventário das Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro e Atualização do Plano de Ação Municipal para Redução das Emissões – Resumo Completo do Inventário de Emissões e Plano de Ação*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2015. 210 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO – PMSP – – Lei Municipal Nº 14.933, DE 5 DE JUNHO DE 2009 que institui a Política de Mudança do Clima no Município de São Paulo.

REDCLIFT, Michael. *Wasted – Counting the Costs of Global Consumption*. London: Earthscan, 1996. 173 p.

SCHOR, Juliet. *Plenitude: the new economics of true wealth*. New York: The Penguin Press, 2010. 259 p.

SETZER, J. , MACEDO, LSV. O papel da paradiplomacia ambiental na agenda climática do município de São Paulo. In: ODDONE, N. y VÁZQUEZ, HR. (orgs). *Municipios y Cambio Climático: Hacia la construcción de una agenda de paradiplomacia ambiental*. Vol 17 – Estudios y Comentarios. Madrid: Unión Iberoamericana de Municipalistas – UIM, 2014. p 413-431, 598 p.

SETZER, J. , MACEDO, LSV, REI, F. C. Combining Local and Transnational Action in the Adoption and Implementation of Climate Policies in the City of São Paulo. In: CRAIG, J. TOLY, N. and SCHROEDER, H. (eds). *The Urban Climate Challenge – Rethinking the Role of Cities in the Global Climate Regime*. London: Routledge, 2015. p 101-118, 258 p.

SIRENE – Sistema de registro nacional de emissões <http://sirene.mcti.gov.br/> – <http://sirene.mcti.gov.br/web/guest/emissoes-em-co2-e-por-setor#wrapper> Acesso em 25/05/2016

STEVENS, William K. *The Change in the Weather – People, Weather and the Science of Climate Change*. New York: Dell Publishing Random House Inc, 2001. 359p.

STOCKHOLM ENVIRONMENT INSTITUTE – SEI, U.S. Center, Peter Erickson and Kevin Tempest. Advancing climate ambition: How city-scale actions can contribute to global climate goals. Stockholm Environment Institute Working Paper no. 2014-06, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ. *Inventário de emissões de gases de efeito estufa do município de São Paulo*. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo and Secretaria do Verde e do Meio Ambiente, 2005. Disponível em http://ww2.prefeitura.sp.gov.br/arquivos/secretarias/meio_ambiente/Sintosedoinventario.pdf.

