

Mudanças Climáticas: planejamento urbano e governança ambiental nas sedes das principais regiões metropolitanas e integradas de desenvolvimento do Brasil¹

Cities and Climate Change: urban planning and environmental governance in the central municipalities of Brazil's leading metropolitan regions and integrated development regions

Douglas Sathler

Geógrafo, Doutor em Demografia,
Professor do curso de Geografia da UFVJM, Brasil
doug.sathler@gmail.com

Júlio César Paiva

Licenciado em Geografia - UFVJM
Mestrando em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais – UFMG, Brasil
paivajulio2@gmail.com

Sandra Baptista

Geógrafa, Mestre e Doutora em Geografia,
Professora do CIESIN/Columbia University, Brasil
sbaptist@ciesin.columbia.edu

Resumo

Este estudo traz uma avaliação sobre a atuação e o nível de organização das cidades mais proeminentes do país frente a crescente mobilização internacional em prol de ações locais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Apresenta uma investigação sobre a existência de iniciativas de planejamento e de governança, leis específicas municipais e arranjos institucionais voltados às mudanças climáticas nas sedes das Regiões Metropolitanas de Belém, Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória, além da RIDE Brasília. O estudo revelou a existência de vários níveis de envolvimento por parte das administrações locais na implementação das iniciativas investigadas. No geral, existe uma predominância das iniciativas locais de mitigação e as ações de adaptação se encontram difusas no âmbito municipal.

Palavras-chave: Cidades, Mudanças climáticas, Planejamento, Governança, Arranjos institucionais.

Abstract

The study presents a thorough investigation into the existence of planning initiatives and governance, specific municipal laws and institutional arrangements geared toward climate change in the headquarters of the metropolitan regions of Belém, Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo and Vitória, as well as RIDE Brasília. The analysis of documents collected revealed the existence of various levels of involvement by local authorities in the implementation of the investigated initiatives. In general, there is a predominance of local mitigation initiatives, and adaptation actions are diffuse within the public sphere.

Keywords: Cities, Climate change, Planning, Governance, Institutional arrangements.

¹ Este trabalho contou com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ, Edital Universal, 2013) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, bolsa de pós-doutorado número 0832-15-4).

1. INTRODUÇÃO

As cidades são indispensáveis para o sucesso das políticas globais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas (OECD, 2010; BANCO MUNDIAL, 2011; IPCC, 2014). Atualmente, mais da metade da população mundial está localizada nos centros urbanos; percentual que deverá alcançar 60% em 2030 conforme projeções recentes (ONU, 2014). Cidades congregam a maior parte das atividades econômicas do planeta e consomem entre 60 a 80% da energia mundial, se destacando pela liberação de volumes expressivos de gases de efeito estufa na atmosfera (OECD, 2010). Ainda, a urbanização é frequentemente associada à concentração da pobreza e da vulnerabilidade aos novos riscos ambientais contemporâneos e, conseqüentemente, da necessidade de implementação de estratégias locais de adaptação (IPCC, 2014).

Nos últimos anos, as abordagens sobre o tema “cidades e mudanças climáticas” evoluíram significativamente na academia, no planejamento urbano e na gestão pública. Dentre os principais aspectos inovadores, destacam-se o recente financiamento de grandes instituições internacionais de estudos sobre cidades e mudanças climáticas, a exemplo do Banco Mundial (BANCO MUNDIAL, 2011, 2012, 2013), das Organizações das Nações Unidas (UN-HABITAT, 2011), do *International Institute for Environment and Development* (IIED, 2009) e do Urban Climate Change Research Network (ARC3, 2011); a incorporação definitiva do tema pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) no quinto relatório de avaliação (IPCC, 2013); a disseminação de abordagens *bottom-up* e de métodos de participação popular e empoderamento comunitário ao redor do globo (*Community-based Adaptation – CBA*); o surgimento de novos arranjos institucionais voltados à governança ambiental, a exemplo dos comitês locais sobre mudanças climáticas; a formulação legislações municipais que levam em consideração metas de mitigação e, em alguns casos, de adaptação; e o fortalecimento de redes de conhecimento e colaboração intermunicipais (ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade; C40 Cities).

No Brasil, as pesquisas voltadas ao estudo do tema e os esforços nos campos do planejamento e da gestão são relativamente incipientes, comparados ao volume de informações e experiências desenvolvidas no exterior. No entanto, é possível encontrar no país algumas iniciativas que geraram resultados interessantes, a saber: a criação de uma influente rede de pesquisa e de cooperação nacional (Rede Clima); o crescimento de artigos sobre o tema publicados em periódicos nacionais (RIBEIRO, 2008; LOMBARDO, 2009; FERREIRA ; MARTINS, 2010, 2011; BUENO, 2011; SATHLER, 2014); a publicação do livro intitulado *Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana* (OJIMA; MARANDOLA, 2013); as I e II Jornadas sobre Cidades e Mudanças Climáticas, organizadas pelo ICLEI em Belo Horizonte (2014) e em Fortaleza (2016); a criação de arranjos institucionais e leis específicas em algumas das maiores

idades do país; a participação em redes de conhecimento e a criação de uma rede para o compartilhamento de experiências entre cidades latino-americanas (REGATTA - *Regional Gateway for Technology Transfer and Climate Change Action in Latin America and the Caribbean*).

De forma geral, os problemas ambientais associados às mudanças climáticas se tornam mais evidentes nas cidades, com a radicalização das tensões entre população e ambiente (OJIMA; MARANDOLA, 2013). Ao redor do mundo, a elevação do nível dos mares, a concentração da precipitação, o aumento da frequência de tempestades severas, furacões, ondas de calor e secas trarão sérias implicações para as cidades, afetando a oferta de água e energia (SEN, 2009; HAMMER et al., 2011; MCDONALD et al., 2011), e os sistemas de drenagem (WILLEMS et al., 2012; WILLEMS e ARNBJERG-NIELSEN, 2013), saneamento (UN-HABITAT, 2003; HOWARD et al., 2010), transporte (KOETSE e RIETVELD, 2009; ASARIOTIS; BENAMARA, 2012) e telecomunicações (JACOB et al., 2011; CHAPMAN et al., 2013). Espera-se que a ampliação dos riscos urbanos, sobretudo em áreas de maior vulnerabilidade e carentes de infraestrutura, deverão causar danos à saúde (WHO; WMO, 2012; MITLIN; SATTERTHWAITTE, 2013), aos meios de subsistência (DOUGLAS, 2009; SCHMIDHUBER; TUBIELLO, 2007) e aos bens públicos e privados (WILLBY, 2007; JACOBS; WILLIAMS, 2011). Diante disso, é imprescindível a avaliação constante dos principais aspectos relacionados à ampliação da vulnerabilidade social urbana às mudanças climáticas, como o envelhecimento populacional, a falta de recursos materiais e de conhecimento, e o acesso limitado aos meios de transporte e comunicação (ROSENZWEIG et al., 2011).

Os riscos, vulnerabilidades e impactos associados às mudanças climáticas no Brasil são evidentes em centros urbanos de diferentes portes populacionais, condições econômicas e características geográficas (OJIMA; MARANDOLA, 2013; IPCC, 2014). No entanto, as regiões metropolitanas (RMs) brasileiras e as Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) despertam maior atenção, diante da relevância demográfica, econômica e espacial dessas aglomerações urbanas e, também, das precariedades e do alto nível de vulnerabilidade social às mudanças climáticas nessas áreas (HARDOY; PANDIELLA, 2009; HOGAN, 2009; SATHLER, 2014).

Em 2010, as RMs brasileiras e as RIDEs abrigavam 87,3 milhões de pessoas, o que correspondia a 54,3% da população do país (IBGE, 2010). Segundo informações da pesquisa Produto Interno Bruto dos Municípios 2012 (IBGE, 2012), as 41 RMs que possuíam PIB superior a R\$ 5 bilhões somavam um montante de R\$ 2,7 trilhões, o que correspondia a 57,05% da riqueza total produzida pelo país. Ademais, existe significativa variação no percentual de pobreza entre as principais RMs e RIDEs do país. Os dados do IBGE (2010) revelam valores de percentual de pobreza relativamente favoráveis para as RMs de Campinas (2,74%), Curitiba (3,54%), Goiânia (4,33%), Porto Alegre (4,66%) e São Paulo (4,93%) e, também, revelam números muito preocupantes para as RMs de Recife (16,46%), Manaus (16,37%), Fortaleza (16,04%) e Belém (14,88%).

Nas RMs brasileiras e nas RIDEs, problemas ambientais antigos de natureza local se misturam aos novos desafios advindos das mudanças climáticas globais. A diversidade geográfica do território brasileiro e a localização das principais cidades favorecem a exposição de boa parte da população urbana do país a diferentes riscos ambientais, a exemplo da elevação do nível do mar, a escassez hídrica e a ampliação da frequência de tempestades severas. Nas áreas costeiras, as 19 RMs que, em tese, apresentam algum grau de vulnerabilidade às futuras variações no nível do mar, somavam 41,2 milhões de pessoas em 2010 (IBGE, 2010). Ainda, RMs que exibiram problemas recentes na disponibilidade de água para consumo da população, a exemplo de São Paulo e Belo Horizonte que conforme projeções do IBGE (2015) somavam 26,9 milhões de habitantes em 2015, ainda dispõem de sistemas de captação e distribuição altamente vulneráveis aos períodos de escassez de chuvas (FREITAS; GAUDIO, 2015). Já a vulnerabilidade a tempestades severas é uma realidade em todas as RMs do país que, em menor ou maior medida, não estão preparadas para o possível aumento da frequência destes eventos conforme relatório de avaliação do IPCC (2013) (FILHO; RIBEIRO, 2006; CIDADE, 2013).

A governança dos problemas ambientais exige a superação de diversos desafios usualmente encontrados nas RMs e RIDEs, a exemplo do baixo envolvimento dos gestores municipais e da sociedade civil organizada com questões locais relacionadas às mudanças climáticas, das restrições de orçamento e de recursos humanos, da carência de informações básicas no nível local sobre as mudanças do clima, dentre outros (CARMIM et al., 2012; SATHLER, 2014). Ademais, persistem nessas áreas entraves para a busca de soluções criativas para a gestão compartilhada intermunicipal dos problemas ambientais (CARVALHO et al., 2005; GIARETTA et al., 2012). Se a autonomia municipal no Brasil, em tese, pode permitir a elaboração de políticas ambientais mais alinhadas às especificidades locais e aos interesses da população (PIRES, 1999; KRELL, 2005; ÁVILA; MALHEIROS, 2012), na prática, a consequente fragmentação da governança geralmente expõe deficiências que impedem a formulação de iniciativas conjuntas para a resolução dos problemas ambientais nas RMs, RIDEs e em municípios conurbados (LIMA; MENDONÇA, 2001; GOUVÊA, 2009).

Entretanto, sedes metropolitanas no Brasil já apresentam algumas ações concretas rumo ao enfrentamento local dos problemas ambientais associados às mudanças climáticas. De fato, existem algumas oportunidades associadas aos municípios sedes de RMs em relação ao entorno metropolitano e mesmo ao interior de suas respectivas regiões. Sedes metropolitanas estão no topo da hierarquia urbana regional e detêm maior capacidade de mobilização de recursos financeiros e capital humano em relação aos vizinhos metropolitanos e municípios de menor porte econômico e populacional (IBGE, 2008; VIANA; LIMA, 2010; IPEA, 2015;). Com isso, mesmo diante dos enormes desafios da gestão ambiental urbana no país, as sedes de RMs e RIDEs apresentam, relativamente, melhores

condições para o protagonismo de iniciativas inovadoras envolvendo o compartilhamento de conhecimento e a disseminação de políticas ambientais locais voltadas às mudanças climáticas (SATHLER, 2014).

Nesse contexto, torna-se indispensável a produção de estudos que busquem contribuir para as discussões sobre a atuação e o nível de organização das cidades mais proeminentes do país frente a crescente mobilização internacional em prol de ações locais de mitigação e adaptação às mudanças climáticas nos centros urbanos. Diante disso, o presente estudo propõe uma investigação minuciosa sobre a existência de iniciativas de planejamento e gestão (inventários de emissões de gases estufa, planos de adaptação e mitigação, associação a redes de conhecimento – destaque para o ICLEI), leis específicas municipais e arranjos institucionais (comitê local, fóruns, entre outros) nas sedes das RMs de Belém, Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Florianópolis, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Vitória, além da RIDE Brasília. As informações levantadas nesta investigação e a análise dos documentos encontrados oferecem suporte para uma discussão mais ampla sobre as possibilidades de ação nos campos do planejamento urbano e da governança local nas maiores cidades do país.

2. METODOLOGIA

O levantamento e avaliação dos mecanismos locais de planejamento e governança ambiental das mudanças climáticas foram realizados nos municípios sedes das principais RMs do país, não se estendendo à periferia metropolitana. A escolha das sedes de RMs e RIDEs contempladas nesta análise levou em consideração a área de influência e a posição na hierarquia urbana dessas centralidades, com base na avaliação da relevância demográfica, econômica, política e espacial das cidades brasileiras realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no trabalho intitulado Regiões de Influência das Cidades - REGIC - 2007 (IBGE, 2008). O presente estudo considerou todos os municípios sedes de RMs ou RIDEs que exercem comando em redes urbanas de primeiro nível, de acordo com a classificação do IBGE (2008): Belém, Belo Horizonte, Brasília, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. De maneira complementar, três capitais regionais sedes de RMs também fazem parte da análise, a saber: Florianópolis, Vitória e Campinas.

A definição das principais iniciativas de planejamento urbano, leis e de arranjos institucionais investigados neste estudo se baseou numa ampla revisão bibliográfica sobre as especificidades da legislação brasileira, as experiências nacionais e internacionais recentes e os potenciais impactos destas iniciativas nas políticas locais de mitigação e adaptação às mudanças

climáticas². O estudo avalia, nas quinze sedes metropolitanas, a existência de inventários locais de emissão de gases de efeito estufa, programas de controle ou monitoramento da qualidade do ar, e planos locais de mitigação e de adaptação. Ainda, foi realizado um levantamento da existência de leis municipais específicas voltadas às mudanças climáticas e, também, decretos ou leis com conteúdo complementar relevante. Ademais, o trabalho investiga se o plano diretor municipal faz referência ou traz diretrizes voltadas às mudanças climáticas, se o município participa do ICLEI, principal rede de conhecimento, e a existência de comitê ou fórum municipal para as mudanças climáticas. No âmbito metropolitano, o estudo também traz um levantamento dos planos ou políticas integradas voltadas às mudanças climáticas. Ao final, investiga-se a existência de articulações das sedes de RMs a planos, políticas ou fóruns estaduais.

A Tabela 1 apresenta as quinze sedes de RMs analisadas, assim como as iniciativas de planejamento, leis e arranjos institucionais voltados às repercussões locais das mudanças climáticas globais. O levantamento foi realizado com base numa análise minuciosa dos sítios eletrônicos das prefeituras, notícias disponíveis em jornais locais e contato direto por telefone e endereço eletrônico. Os planos em andamento anunciados pelas administrações públicas foram considerados apenas quando comprovado início efetivo das atividades para sua formulação. Planos ou leis com diferentes denominações demandaram análise de conteúdo para correta classificação.

Tabela 1 – Unidades espaciais investigadas, planos, leis e arranjos institucionais voltados às mudanças climáticas

Sedes de regiões metropolitanas ou RIDEs				
Belém	Campinas	Florianópolis	Porto Alegre	Salvador
Belo Horizonte	Curitiba	Goiânia	Recife	São Paulo
Brasília	Fortaleza	Manaus	Rio de Janeiro	Vitória
Planos, leis ou arranjos institucionais locais voltados às MC				
Inventário local de emissão de gases estufa			Plano diretor traz referências/diretrizes para as MC	
Programa de controle ou monitoramento da qualidade do ar			Participa de redes de conhecimento	
Plano local de mitigação			Comitê ou fórum local para as MC	
Plano local de adaptação			Planos ou políticas metropolitanas par as MC	
Lei municipal para as MC			Planos ou políticas estaduais para as MC	
Outros decretos ou leis relevantes			Fórum estadual para as MC	

Fonte: Elaboração própria.

As informações levantadas são apresentadas em um mapa temático, que sintetiza os principais achados e, também, permite uma análise das diferenças regionais existentes (Figura 1). Informações mais detalhadas sobre o levantamento são disponibilizadas no anexo deste estudo (Quadro 1A e B). De maneira complementar, o estudo apresenta uma breve caracterização demográfica, socioeconômica e ambiental dos municípios investigados. Ao final, a análise do

² Ver OECD (2010), Banco Mundial (2010), Mccarney et al., (2011), Carmin et al., (2012), Herbbert e Jankovic, (2013), Aylett (2013) e IPCC, (2015).

conteúdo dos documentos permitiu uma discussão mais aprofundada sobre a evolução do planejamento urbano e das políticas públicas locais voltadas as mudanças climáticas nas principais cidades brasileiras.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Tabela 2 traz um conjunto de informações demográficas, socioeconômicas e ambientais das RMs exploradas e da RIDE Brasília, a saber: número de municípios, população total, população da sede, população da periferia, Taxas de Crescimento Geométrico (TCG), Produto Interno Bruto (PIB), PIB per capita, percentual de pobres, temperatura anual média, pluviosidade acumulada e zona de vegetação.

Tabela 2 – Características demográficas, socioeconômicas e ambientais das Regiões Metropolitanas e RIDE Brasília

Informações	Belém	Belo Horizonte	Brasília	Campinas	Curitiba	Florianópolis	Fortaleza	Goiânia
Número de municípios	7	14	23	19	29	22	15	20
Características socioeconômicas e territoriais								
População Total (2010)	2.101.883	5.414.701	3.717.728	2.797.137	3.174.201	1.012.233	3.615.767	2.173.141
População da Sede (2010)	1.393.399	2.375.151	2.570.160	1.080.113	1.751.907	421.240	2.452.185	1.302.001
População da periferia (2010)	708.484	3.039.550	1.147.568	1.717.024	1.422.294	590.993	1.163.582	871.140
TCG RMs (% a.a.) (2000-2010)	1,59	1,17	2,33	1,81	1,53	2,17	1,94	2,86
PIB (R\$ Bilhões) (2012)	26,85	149,38	184,81	109,92	103,68	26,01	60,58	45,82
PIB Per capita (R\$/hab) (2012; 2010)	12.538	27.337	48.210	38.348	32.045	25.167	16.112	20.471
Percentual de pobres (2010)	14,88	5,58	7,20	2,74	3,54	2,00	16,04	4,33
Características Ambientais								
Temperatura anual média (°C) (1961-1990)	25,99	21,07	21,18	22,40	16,48	20,30	26,57	23,20
Pluviosidade acumulada (mm a.a.) (1961-1990)	2.893	1.477	1.531	1.200	1.408	1.544	1.642	1.522
Zona de Vegetação	Floresta ombrófila densa	Cerrado	Cerrado	Cerrado	Floresta ombrófila aberta	Floresta ombrófila aberta	Caatinga	Cerrado
	Manaus	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Vitória	Total
Número de municípios	8	33	14	19	13	39	7	282
Características socioeconômicas e territoriais								
População Total (2010)	2.106.322	3.958.985	3.690.547	11.835.708	3.573.973	19.683.975	1.687.704	70.544.005
População da Sede (2010)	1.802.014	1.409.351	1.537.704	6.320.446	2.675.656	11.253.503	327.801	38.672.631
População da periferia (2010)	304.308	2.549.634	2.152.843	5.515.262	898.317	8.430.472	1.359.903	31.871.374
TCG RMs (% a.a.) (2000-2010)	2,50	0,79	1,01	0,83	1,69	0,97	1,15	
PIB (R\$ Bilhões) (2012)	53,20	116,94	75,89	322,85	72,93	786,50	60,63	2.195,97
PIB Per capita (R\$/hab) (2012; 2010)	24.452	29.268	20.270	26.946	20.021	39.411	35.140	
Percentual de pobres (2010)	16,37	4,66	16,46	6,76	13,19	4,93	5,89	
Características Ambientais								
Temperatura anual média (°C) (1961-1990)	26,65	19,49	25,46	23,73	25,21	19,26	24,24	
Pluviosidade acumulada (mm a.a.) (1961-1990)	2.286	1.347	2.458	1.173	2.099	1.411	1.276	
Zona de Vegetação	Floresta ombrófila densa	Campos	Mangues e restingas	Floresta ombrófila aberta	Mangues e restingas	Floresta ombrófila aberta	Floresta ombrófila aberta	

Fonte: IBGE, (2000, 2012, 2010); INMET (2007); Climate-Charts, (2007).

No total, as RMs e a RIDE Brasília somavam 70,5 milhões de habitantes em 2010, o que correspondia a 36,14% da população Brasileira (IBGE, 2010). Conforme a Tabela 2, as RMs de Florianópolis (1.012.233) e Vitória (1.687.704) exibiam contingentes populacionais bem inferiores aos observados nas maiores aglomerações urbanas do país, a exemplo de São Paulo (19.683.975), Rio de Janeiro (11.835.708), Belo Horizonte (5.414.701) ou Porto Alegre (3.958.985). Já as sedes

investigadas abrigavam 38,7 milhões de pessoas em 2010, ou seja, 20,27% da população brasileira ou 24,03% da população urbana do país (IBGE, 2010). Algumas aglomerações exibiram TCG expressivas entre 2000 e 2010, a exemplo das RMs de Goiânia (2,86% a.a.), Florianópolis (2,17% a.a.) e da RIDE Brasília (2,33% a.a.). No entanto, boa parte das demais RMs estudadas exibiram TCG mais baixas no período, confirmando a tendência de arrefecimento do crescimento populacional metropolitano nas maiores aglomerações urbanas do país.

As unidades espaciais investigadas também se diferem consideravelmente em relação ao porte econômico. As RMs de São Paulo (R\$ 786,49), Rio de Janeiro (R\$ 322,85), Belo Horizonte (R\$ 149,37) e a RIDE Brasília (R\$ 184,80) apresentaram os valores mais significativos de PIB, em bilhões de reais no ano de 2012 (IBGE, 2012). Por outro lado, os menores PIBs foram verificados nas RMs de Belém (R\$ 26,85), Fortaleza (R\$ 26,01), Goiânia (R\$ 45,82) e Manaus (R\$ 53,20). Na região Centro-Sul do país, o PIB per capita expressa uma relação clara entre o porte econômico e populacional das unidades espaciais investigadas, com exceção da RIDE Brasília (R\$ 48.210), que engloba municípios com expressiva produção de riqueza no setor agropecuário, e das RMs de São Paulo (39.411) e Campinas (R\$ 38.348), localizadas na região mais dinâmica do país. Já no Norte e Nordeste, as RMs de Belém e Fortaleza exibem baixos valores de PIB per capita (R\$ 12.537 e R\$ 16.112, respectivamente). Ademais, o percentual de pobres nas RMs e RIDE Brasília também aponta para um cenário de forte heterogeneidade. Recife (16,46%), Manaus (16,37%), Fortaleza (16,04%), Belém (14,88%) e Salvador (13,19%) são os destaques negativos, enquanto Campinas (2,74%), Curitiba (3,54%) e Goiânia (4,33%) apresentam valores relativamente baixos.

Em relação às informações sobre temperatura anual média, pluviosidade acumulada e zona de vegetação das RMs e da RIDE Brasília, os dados refletem claramente a diversidade ambiental do Brasil. No Norte do país, as RMs de Belém e Manaus estão inseridas em ambiente dominado por floresta ombrófila densa e por altas médias de temperatura (25,99°C e 26,65°C, respectivamente) e pluviosidade acumulada (2.893 mm e 2286 mm, respectivamente). Na região Sul, Curitiba e Porto Alegre registraram as médias de temperatura mais baixas dentre os municípios investigados (16,48°C e 19,49°C, respectivamente), enquanto que, no Sudeste, Rio de Janeiro, Campinas e Vitória registraram os menores valores de pluviosidade acumulada (1.172 mm, 1.200 mm e 1.275 mm, respectivamente). As vegetações predominantes entre os municípios da Tabela 2 são a floresta ombrófila aberta, ou Mata Atlântica (Curitiba, Florianópolis, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória) e o cerrado (Belo Horizonte, Brasília, Campinas e Goiânia). Ainda, algumas RMs estão localizadas em ambiente de mangues e restingas (Recife e Salvador), campos (Porto Alegre) e caatinga (Fortaleza).

Esta breve caracterização baseada nas informações da Tabela 2 sugere que as repercussões locais das mudanças climáticas nas principais cidades brasileiras serão diversas, tendo em vista a heterogeneidade ambiental, demográfica e socioeconômica destas aglomerações. Nos municípios

investigados, características locais irão interagir com os desdobramentos futuros das mudanças climáticas, como a provável elevação do nível do Atlântico, a redução da pluviosidade nas regiões Norte, Nordeste e Sudeste, e o aumento da frequência de secas e tempestades severas em várias porções do território nacional, conforme divulgado no quinto relatório de avaliação do IPCC (IPCC, 2013).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 traz uma síntese do levantamento das iniciativas de planejamento e de governança voltados às mudanças climáticas e, também, demonstra a localização espacial das sedes e dos municípios periféricos das principais RMs brasileiras e da RIDE Brasília. A relação completa da documentação consultada encontra-se no anexo deste trabalho no Quadro 1A e B. Com base nestes resultados e nas informações apresentadas no tópico anterior é possível perceber uma relação positiva entre a quantidade de iniciativas locais voltadas para as mudanças climáticas e o tamanho econômico e demográfico dos municípios investigados. São Paulo, que possui o maior PIB e o maior contingente populacional do país, foi pioneiro em boa parte das iniciativas voltadas às mudanças do clima, sendo o único município que apresentou todos os itens avaliados nesta pesquisa. Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife e Curitiba também exibiram resultados satisfatórios, possuindo dez dos onze itens avaliados. Ainda, as diferenças regionais e a concentração da pobreza nos municípios do Norte e Nordeste, juntamente com a relativa carência de iniciativas locais voltadas às mudanças climáticas, formam uma combinação preocupante, sobretudo para Belém e Salvador.

Na Figura 1, o inventário local de gases de efeito estufa aparece no topo da legenda, sendo o primeiro dos onze itens investigados. De acordo com o levantamento, onze municípios possuem inventário de emissões de gases estufa: Belo Horizonte, Campinas, Curitiba, Goiânia, Fortaleza, Manaus, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. O inventário local de emissões de gases estufa é indispensável para a identificação das fontes mais relevantes e, também, dos principais setores que requerem a adoção de medidas mitigatórias (Brasil, 2013). Municípios que ainda não formularam seus inventários inviabilizam a implantação de políticas locais eficientes de mitigação e, também, a criação de uma série temporal que permita acompanhar a evolução das emissões locais no médio prazo (WRI et al, 2014). Atualmente, o método mais utilizado para a construção de inventários é o “*Global Protocol for Community-Scale GHG Emissions – GPC*”, desenvolvido em conjunto pelo *World Resources Institute*, C40 e ICLEI. Todos os inventários representados na Figura 1 produzidos após 2013 utilizaram esta ferramenta. Diante disso, apenas Manaus e Curitiba apresentam inventários desatualizados e elaborados com base na metodologia apresentada por IPCC (2006).

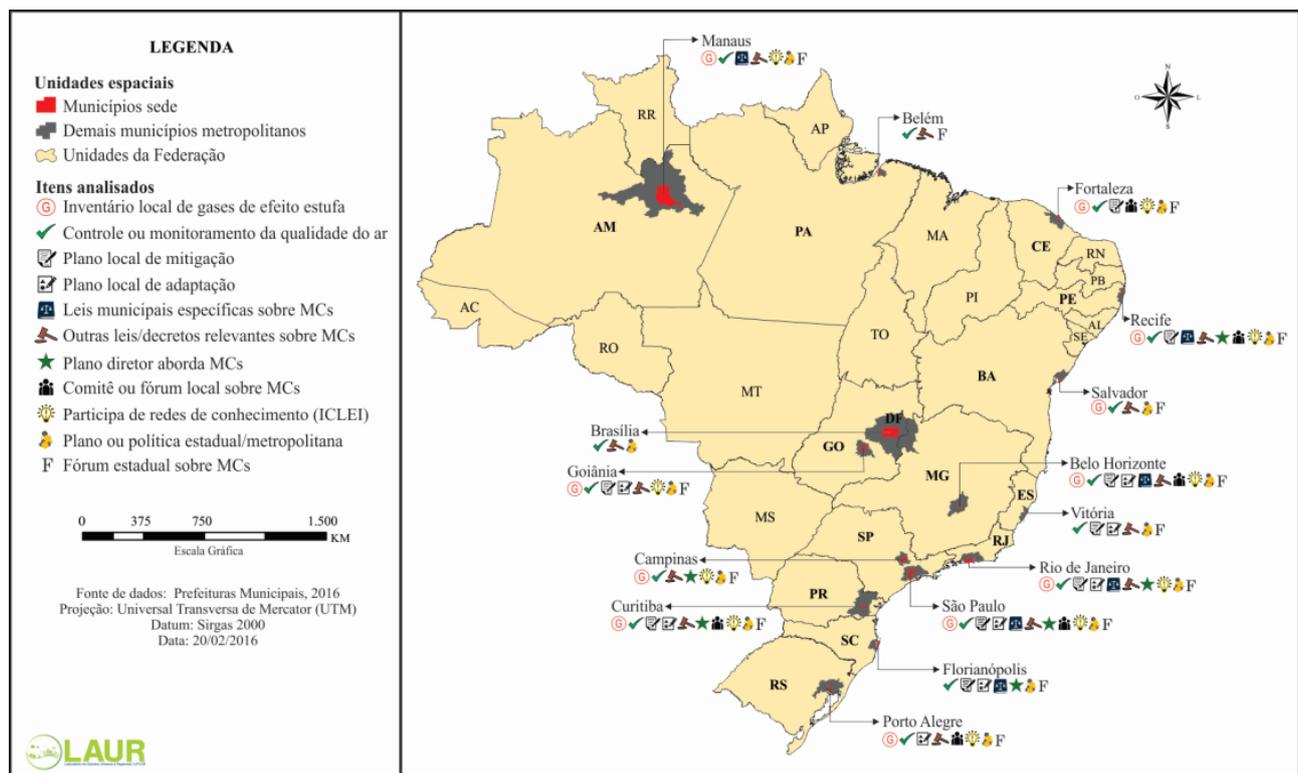


Figura 1 - Levantamento das iniciativas de planejamento e gestão, leis e arranjos institucionais nos municípios sedes de RMs, Brasil, 2016. **Fonte:** Elaboração própria.

Conforme a Figura 1, dos municípios que possuem o inventariado das emissões de gases, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, Rio de Janeiro, São Paulo e Recife formularam também planos de mitigação. Florianópolis e Vitória não possuem inventário e incorporaram medidas mitigatórias em planos de ação voltados para a sustentabilidade local. Os planos de mitigação dos municípios estudados buscam a elaboração de medidas de redução de emissões ou de aumento da fixação de CO₂ em vários setores, como o de energia, indústria, transporte, construção, reflorestamento, agricultura e resíduos. Ainda, ações de mitigação com repercussões locais passam por iniciativas multiescalares, com o envolvimento também de atores e gestores públicos de abrangência regional e nacional e, também, com a presença de iniciativas *bottom up* intra-municipais realizadas com a participação de diferentes *stakeholders*³ (BETSILL; BULKELEY, 2006; FURRIELA, 2011). Na esfera metropolitana, a formação de parcerias intermunicipais é fundamental para o sucesso das políticas nestes setores. Conforme o levantamento, os planos de mitigação de São Paulo, Rio de Janeiro, Recife e Goiânia, e os planos de ação de Florianópolis e Vitória, preveem parcerias intermunicipais na escala metropolitana.

³ Existem exemplos de sucesso inclusive dentro da própria academia, como a formulação de inventários de emissões de gases estufa e de ações planejadas de mitigação em eventos acadêmicos específicos (seminários, congressos e reuniões). A título de exemplo, este tipo de trabalho foi realizado pelos organizadores do II Congresso Brasileiro sobre Desastres Naturais, que ocorreu em Belo Horizonte entre os dias 5 e 8 de maio de 2014.

Já os planos locais de monitoramento da qualidade do ar que traçam estratégias de controle do volume de gases estufa liberados estão presentes em todos os municípios investigados. A análise dos planos revela que, de forma geral, deve-se buscar maior integração entre os planos locais das RMs e da RIDE Brasília com as políticas definidas pelo Plano Nacional de Controle e Qualidade do AR (PRONAR). Apenas os planos de Brasília e Rio de Janeiro trazem alguma conexão direta com o PRONAR. Ainda, poucos planos incorporam de maneira acertada medidas de educação ambiental (Rio de Janeiro e Porto Alegre), buscando dessa forma, uma visão de longo prazo alinhada aos objetivos traçados. Estes planos requerem avaliações constantes visando à orientação de ajustes e, quando necessário, a redefinição de estratégias.

A Figura 1 também mostra que sete municípios possuem plano de adaptação ou estudos que apresentam medidas de adaptação, a saber: Belo Horizonte, Florianópolis, Goiânia, Rio de Janeiro, São Paulo e Vitória. Medidas de adaptação às mudanças climáticas buscam a minimização de impactos ou a antecipação de problemas ambientais com base na previsão das consequências e na moderação dos prováveis danos. De forma geral, as políticas de adaptação incluem iniciativas que buscam maior equilíbrio local nas seguintes áreas: agricultura, infraestrutura, energia, recursos hídricos, saúde e turismo (ADGER et al., 2003; BARBI; FERREIRA, 2013). Neste estudo, os resultados revelam que a adaptação às mudanças climáticas ainda aparece de maneira secundária nas iniciativas de planejamento das cidades investigadas. Oito municípios não apresentam nenhum planejamento que trata diretamente da adaptação e, em alguns casos, ações de adaptações estão previstas apenas de maneira complementar no tratamento da questão ambiental local diante da ausência de planos específicos. Com isso, boa parte das ações de adaptação das administrações locais se encontram difusas nas diversas secretarias municipais, não havendo a devida coordenação entre as políticas e o intercâmbio com setores da sociedade. Segundo Autor (2014), planos de adaptação favorecem o estabelecimento de estratégias integradas dentro das administrações públicas e também, uma melhor definição das prioridades de investimentos.

Em relação à presença de leis municipais específicas para tratar das mudanças climáticas globais, São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Manaus e Recife fazem parte de um grupo seleto de cidades brasileiras que já se atentaram para o potencial desse tipo de legislação para mitigação e, também, em alguns casos, para adaptação às mudanças do clima. As leis específicas sobre mudanças climáticas reforçam a necessidade de cumprimento das políticas definidas localmente, evitando que estas sejam abandonadas em caso de mudanças na gestão municipal (ICLEI; KONRAD, 2014). Cabe destacar que não basta a definição de metas, que em alguns casos estão distantes da realidade municipal, sem a criação de mecanismos que viabilizem o cumprimento da legislação. Ainda, seria muito pertinente que, num contexto metropolitano, estes municípios adotassem medidas de incentivo aos seus vizinhos da periferia no que diz respeito à adoção deste tipo de legislação.

O apoio do ICLEI tem sido fundamental para a proliferação, mesmo que tímida, deste tipo de legislação municipal no Brasil (ICLEI, 2005; ICLEI; KONRAD, 2014). Em junho de 2009, São Paulo aprovou a primeira lei específica municipal do país que trata das mudanças climáticas (lei 14.933) com o suporte do ICLEI. A lei implementada em São Paulo trata exclusivamente de aspectos locais ligados à mitigação, servindo de inspiração para os demais municípios que apresentaram avanços concretos nesta área. Diante disso, as investigações sobre este aspecto sugerem ser imprescindível não apenas uma maior disseminação deste tipo de legislação no país, mas, também, a ampliação da abrangência das leis já existentes em relação aos aspectos ligados às mudanças climáticas, não se restringindo exclusivamente à mitigação.

Ainda, existe um conjunto de leis que possuem papel complementar, não abordando o tema de maneira ampla. Nesses casos, apenas Fortaleza e Recife não apresentam este tipo de lei que, de alguma forma, está relacionada com o tema, ou por tratar de iniciativas voltadas para a conscientização ambiental relacionada às mudanças climáticas ou por trazer medidas direcionadas a setores específicos, como a regulamentação de emissões de gases veiculares ou de medidas no campo da saúde. Ademais, Belém, Belo Horizonte, Salvador e Manaus apresentam leis que fixaram no calendário municipal um dia voltado para reflexões sobre a qualidade do ar ou sobre as mudanças climáticas.

Os planos diretores das sedes de RMs, tradicionalmente, não trazem levantamentos e diretrizes para as questões climáticas locais. No entanto, algumas cidades saíram na frente e já abordam questões diretamente ligadas ao tema em seus respectivos planos diretores. De acordo com a Figura 1, os planos diretores de Campinas, Curitiba, Florianópolis, Recife, Rio de Janeiro e São Paulo trabalham com perspectivas locais em relação às mudanças climáticas globais, embora não tragam políticas e diretrizes contundentes nesta área. E modo geral, análises preliminares demonstram que a incorporação de questões envolvendo as mudanças climáticas no plano diretor também não é realidade em grande parte dos municípios localizados nas periferias metropolitanas e das RIDEs do Brasil, o que privou discussões mais aprofundadas sobre o tema no âmbito local.

Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife e São Paulo, possuem comitê local sobre as mudanças climáticas; estrutura municipal responsável por congrega representantes de várias esferas do poder público e da sociedade civil. Estes comitês são fundamentais para impulsionar iniciativas de planejamento e de gestão mais coerentes com os novos desafios ambientais (ICLEI; CEPS, 2013). Segundo Autor (2014), os comitês locais vêm trazendo ganhos expressivos para a integração de ações que envolvem a participação de várias secretarias nos municípios que possuem comitê local sobre mudanças climáticas. Entretanto, os comitês locais das cidades pesquisadas, no geral, ainda carecem de organização, transparência e conhecimento. Também, a análise das

informações divulgadas pelos comitês existentes indica que as cidades devem incorporar de maneira definitiva a adaptação como parte central de suas atividades.

A Figura 1 também apresenta um levantamento dos municípios sedes de RMs que fazem parte do ICLEI, rede de conhecimento que permite o compartilhamento de experiências entre cidades de diversas partes do mundo. Trata-se da maior associação mundial de cidades e governos locais para tratar, especificamente, de temas relacionados ao desenvolvimento sustentável local. O ICLEI congrega 1.227 cidades, envolvendo 84 países. A maioria dos municípios investigados já está integrada ao ICLEI, com exceção de Belém, Brasília, Florianópolis, Salvador e Vitória. Estes municípios provavelmente enfrentarão grandes dificuldades no que diz respeito ao nascimento de soluções locais criativas e inovadoras para a mitigação e a adaptação. De acordo com Martine e Schensul (2013), a ausência de conhecimento e de informações básicas sobre as possibilidades e políticas locais de mitigação e adaptação muitas vezes explica a falta de envolvimento nas cidades. Diante disso, uma maior inserção dos municípios metropolitanos e das RIDEs no ICLEI é fundamental para a superação de parte dos problemas ambientais locais.

A Figura 1 traz informações sobre a existência de planos ou políticas no nível metropolitano ou estadual. Com exceção do Pará, todos os estados que abrigam os municípios estudados apresentam políticas voltadas às mudanças climáticas. Ainda, apenas a RM de Belo Horizonte apresenta alguma diretriz sobre o tema em planejamento realizado no nível metropolitano. Ao final, a Figura 1 também oferece um levantamento da existência de fóruns estaduais sobre mudanças climáticas. Apenas o Distrito Federal não possui um fórum específico para tratar das mudanças climáticas, demonstrando que as unidades da federação pesquisadas já possuem algum envolvimento com iniciativas voltadas às mudanças climáticas. A existência de planos ou de fóruns estaduais não significa que estes estejam, necessariamente, funcionando com intensidade e, também, articulados aos comitês e fóruns locais das cidades investigadas. Nas principais RMs e RIDEs do país, caberia a estes fóruns o papel de estimular ações integradas entre municípios.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente investigação sobre as iniciativas de planejamento e gestão voltadas às mudanças climáticas nas principais RMs e RIDEs do país demonstrou a existência de vários níveis de envolvimento por parte das administrações locais. Enquanto São Paulo, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, Curitiba e Recife apresentaram arranjos locais mais estruturados para o enfrentamento local dos prováveis impactos das mudanças climáticas, Brasília, Belém e Salvador foram o destaque negativo desta pesquisa. Ainda, no geral, existe uma predominância da mitigação na agenda dos municípios avaliados. Programas de controle ou monitoramento da qualidade do ar, inventários de

gases de efeito estufa e planos de mitigação são mais comuns do que iniciativas organizadas voltadas para a adaptação, que se encontram de maneira difusas e pouco integradas às políticas de mitigação e às atividades desenvolvidas nas secretarias de meio ambiente dos municípios avaliados.

No campo do planejamento urbano e das políticas públicas, a disseminação de iniciativas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Brasil depende, em boa medida, do engajamento de cidades, ou de administrações municipais, que estão no topo da hierarquia urbana em suas regiões de influência. No entanto, o presente estudo constatou que boa parte das iniciativas no Brasil surgiu de maneira pioneira num grupo seletivo de cidades, e foram replicadas por outras administrações locais sem que houvesse qualquer tentativa de avanço ou incorporação de estratégias inovadoras.

Ainda, é fundamental que o governo federal e os governos estaduais fomentem ações na escala metropolitana, atuando como interlocutores e estimulando a disseminação de políticas e a criação de arranjos institucionais que permitam a construção de uma agenda integrada no âmbito intermunicipal. Nas principais RMs e RIDEs do país, a implementação de políticas voltadas para as mudanças climáticas exige a superação de antigas demandas ambientais e a ampliação da capacidade de ação dos governos locais.

Nas principais RMs e RIDEs do país, atores locais que já são capazes de exercer pressão e, em alguma medida, influenciar o planejamento e a gestão urbana, a exemplo de associações de moradores e representantes da sociedade civil, devem incorporar de maneira definitiva as discussões sobre as repercussões locais das mudanças climáticas. A formulação e a implementação de políticas *bottom-up* de mitigação e adaptação nestas cidades dependem da participação de todos os *stakeholders* e do pleno funcionamento dos arranjos institucionais.

Ao final, estudos futuros devem explorar com maior profundidade e de maneira mais específica os itens avaliados neste trabalho. Estudos de caso também contribuirão de maneira decisiva para o aprimoramento do planejamento e gestão no nível local. A proliferação e a divulgação desses estudos e análises serão indispensáveis para o crescimento deste tipo de debate na academia, nas administrações públicas e comunidades. As mudanças climáticas estão em curso e as ações devem ser intensificadas nas maiores cidades do país e, também, nas pequenas cidades e em centros emergentes.

REFERÊNCIAS

ADGER, W. N.; HUQ, S.; BROWN, K.; CONWAY, D.; HULME, M. Adaptation to climate change in the developing world. **Progress in Development Studies**, v. 3, n. 3, p. 179-195, 2003.

ARC3. **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**, Cambridge University Press, 2011. Disponível em: <<http://uccrn.org/resources/publications/arc3/>>. Acesso em: nov. 2015.

ASARIOTIS, R.; BENAMARA, H. (orgs). **Maritime transport and the climate change challenge**. Abingdon: Routledge/Taylor e Francis, 2012.

ÁVILA, R. D.; MALHEIROS, T. F. O Sistema Municipal de Meio Ambiente no Brasil: avanços e desafios. **Saúde e Sociedade**, v. 21, n. 3, p. 33-47, 2012.

AYLETT, A. The socio-institutional dynamics of urban climate governance: a comparative analysis of innovation and change in Durban (KZN, South Africa) and Portland (OR, USA). **Urban Studies**, v. 50, n. 7, p. 1386-1402, 2013.

BANCO MUNDIAL. **Guide to climate change adaptation in cities**. Washington: Banco Mundial, 2011.

BANCO MUNDIAL. **Climate change, disaster risk, and the urban poor**. Washington: Banco Mundial, 2012.

BANCO MUNDIAL. **Building Resilience: Integrating Climate and Disaster Risk into Development**. Washington: Banco Mundial, 2013.

BARATA, M.; LIGETI, E.; DE SIMONE, G.; DICKINSON, T.; JACK, D.; PENNEY, J.; RAHMAN, M.; ZIMMERMAN, R. Climate change and human health in cities. *In*: ROSENZWEIG, C.; SOLECKI, W. D.; HAMMER, S. A.; MEHROTRA, S. (orgs.). **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**. Cambridge University Press, 2011.

BARBI, F.; FERREIRA, L. C. F. Climate Change in Brazilian Cities: Policy Strategies and Responses to Global Warming. **International Journal of Environmental Science and Development**, v. 4, n. 1, p. 49 -51, 2013.

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

BRASIL. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil, 2013**. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0226/226591.pdf>. Acesso em: abr. 2016.

BUENO, L. M. M. Cidades e mudanças climáticas no Brasil: planejamento de medidas ou estado de risco? **Sustentabilidade em Debate**, v. 2, n. 1, p. 81-98, 2011.

CARMIN, J.; NADKARNI, N.; RHIE, C. **Progress and challenges in urban climate adaptation planning: results of a global survey**. Cambridge University Press, 2012.

CARVALHO, P. G.; OLIVEIRA, S. M. C.; BARCELLOS, F. V.; ASSIS, J. M. Gestão local e meio ambiente. **Ambiente e Sociedade**, v. 3, n. 1, p. 02-19, 2005.

CCC. **How local authorities can reduce emissions and manage climate risk**, 2012. Disponível em: <https://www.theccc.org.uk/archive/aws/Local%20Authorites/LA%20Report_summary.pdf>. Acesso em: abr. 2016.

CHAPMAN, L; AZEVEDO, J. A. D.; PRIETO-LOPEZ, T. Urban heat and critical infrastructure networks: a viewpoint. **Urban Climate**, v. 3, p. 7-12, 2013.

CIDADE, L. C. F. Urbanização, ambiente, risco e vulnerabilidade: em busca de uma construção interdisciplinar. **Cadernos Metrópole**, v. 15, n. 29, p. 171-191, 2013.

CLIMATE-CHARTS. **Brazil Climate Charts Index**, 2007. Disponível em: <<http://www.climate-charts.com/Countries/Brazil.html>>. Acesso em: mai. 2014.

DOUGLAS, I. Climate change, flooding and food security in South Asia. **Food Security**, v. 1, n. 2, p. 127-136, 2009.

FERREIRA, L. C.; MARTINS, R. D. Oportunidades e barreiras para políticas locais e subnacionais de enfrentamento das mudanças climáticas em áreas urbanas: evidências de diferentes contextos. **Ambiente e Sociedade**, v. 3, n. 2, p. 223-242, 2010.

FERREIRA, L. C.; MARTINS, R. D. Uma revisão crítica sobre cidades e mudança climática: vinho velho em garrafa nova ou um novo paradigma de ação para a governança local? **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 3, p. 611-641, 2011.

FILHO, A. P. A.; RIBEIRO, H. A Percepção do caos urbano, as enchentes e as suas repercussões nas políticas públicas da Região Metropolitana de São Paulo. **Saúde e Sociedade**, v. 15, n. 3, p. 145-161, 2006.

FREITAS, E. S. M.; GAUDIO, R. S. Crise ecológica, escassez hídrica e ideologias: uma análise crítica da Carta de 2070. **Sociedade e Natureza**, v. 27, n. 3, p. 439-452, 2015.

FURRIELA, R. B. **Limites e alcances da participação pública na implantação de políticas subnacionais em mudanças climáticas e o município de São Paulo**. São Paulo, Tese (Doutorado) - Fundação Getúlio Vargas, 2011.

GIARETTA, J. B. Z.; FERNANDES, V.; PHILIPPI JR, A. Desafios e condicionantes da participação social na gestão ambiental municipal no Brasil. **Organizações e Sociedade**, v. 19, n. 62, p. 527-548, 2012.

GOUVÊA, R. G. Diretrizes para a gestão metropolitana no Brasil. **EURE**, v. 35, n. 104, p. 47-76, 2009.

HAMMER, S.; KEIRSTEAD, J.; DHAKAL, S.; MITCHELL, J.; COLEY, M.; CONNELL, R.; GONZALEZ, R.; HERVE-MIGNUCCI, L.; PARSHALL, L.; SCHULZ, N.; HYAMS, M. Climate change and urban energy systems. In: ROSENZWEIG, C.; SOLECKI, W. D.; HAMMER, S. A.; MEHROTRA, S. (orgs.). **Climate Change and Cities: First Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network**. Cambridge University Press, 2011.

HARDOY, D. J.; PANDIELLA, G. Urban poverty and vulnerability to climate change in Latin America. **Environment and Urbanization**, v. 21, n. 1, p. 203-224, 2009.

HEBBERT M.; JANKOVIC, V. Cities and climate change: the precedents and why they matter. **Urban Studies**, v. 50, n. 7, p. 1332-1347, 2013.

HOGAN, D. J. **Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the Coast of São Paulo**. Campinas, Fapesp, 2009.

HOWARD, G.; CHARLES, K.; POND, K.; BROOKSHAW, A.; HOSSAIN, R.; BARTRAM, J. Securing 2020 vision for 2030: climate change and ensuring resilience in water and sanitation services. **Journal of Water and Climate Change**, v. 1, n. 1, p. 2-16, 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente para os municípios e para as unidades da federação brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015**, 2015. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/>>. Acesso em: abr. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produto Interno Bruto dos Municípios – 2012**, 2012. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticiaeid=1ebusca=1eidnoticia=2788>>. Acesso em: abr. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2010). **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, IBGE.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2008). **Regiões de Influência das Cidades – 2007**. Rio de Janeiro, IBGE.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. (2000). **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro, IBGE.

ICLEI; CEPS. **Climate change adaptation: Empowerment of local and regional authorities, with a focus on their involvement in monitoring and policy design**, 2013. Disponível em: <<http://cor.europa.eu/en/documentation/studies/Documents/climate-change-adaptation.pdf>>. Acesso em: abr. 2016.

ICLEI; KONRAD. **Sustentabilidade urbana: experiências na América Latina**, 2014. Disponível em: <http://sams.iclei.org/fileadmin/user_upload/SAMS/Events/COP20/SUSTENTABILIDADE_URBANA_PORT_FINAL.compressed.pdf>. Acesso em: abr. 2016.

ICLEI. **Mudanças climáticas e desenvolvimento limpo: oportunidades para governos locais – um guia do ICLEI**, 2005. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2014/05/iclei_guia_climaticas_portugues.pdf>. Acesso em: abr. 2016.

IEED. **Assessing the costs of adaptation to climate change**, 2009. Disponível em: <<http://pubs.iied.org/pdfs/11501IIED.pdf>>. Acesso em: nov. 2015.

INMET. **Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**, 2007. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em: mai. 2014.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2014: impacts, adaptation and vulnerability**, 2014. Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate change 2013: the physical science basis**. Cambridge, Cambridge University Press.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2006**. Disponível em: <<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>>. Acesso em: mar. 2016.

IPEA – Instituto de Pesquisas Aplicadas. (2015). **Atlas da Vulnerabilidade Social dos Municípios Brasileiros**. Brasília, IPEA.

JACOB, K.; DEODATIS, G.; ATLAS, J.; WHITCOMB, M.; LOPEMAN, M.; MARKOGIANNAKI, O.; KENNETT, Z.; MORLA, A.; LEICHENKO, R.; VENTURA, P. Transportation. Telecommunications and transportation. in: ROSENZWEIG, C.; SOLECKI, W.; DEGAETANO, A.; O'GRADY, M.; HASSOL, S.; GRABHORN, P. (orgs.). **Responding to climate change in New York State: The ClimAID Integrated Assessment for Effective Climate Change Adaptation**. Nova York: Technical Report, p. 364-394, 2011.

JACOBS, K.; WILLIAMS, S. What to do now? Tensions and dilemmas in responding to natural disasters: a study of three Australian state housing authorities. **International Journal of Housing Policy**, v. 11, n. 2, p. 175-193, 2011.

KOETSE, M. J.; RIETVELD, P. The impact of climate change and weather on transport: an overview of empirical findings. **Transport and Environment**, v. 14, n. 3, p. 205-221, 2009.

KRELL, A. J. Autonomia municipal e proteção ambiental: critérios para definição das competências legislativas e das políticas locais. In: Krell, A. J. (org.). **A aplicação do direito ambiental no Estado Federativo**. Rio de Janeiro, Lumen Juris, p. 99-131, 2005.

LIMA, C. A.; MENDONÇA, F. Planejamento urbano-regional e crise ambiental: Região Metropolitana de Curitiba. **São Paulo Perspectiva**, v. 15, n. 1, p. 135-143, 2001.

LIMA, J. F.; VIANA, G. Capital humano e crescimento econômico. **Interações**, v. 11, n. 2, p. 137-148, 2010.

LOMBARDO, M. A. Análise das mudanças climáticas nas metrópoles: o exemplo de São Paulo e Lisboa. In: CORTEZ, A. T. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (ORGS.). **Da produção ao consumo: impactos socioambientais no espaço urbano**. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 111-137, 2009.

MARTINE, G.; SCHENSUL, D. (orgs.). **The demography of adaptation to climate change: New York, London and Mexico City**. México, UNFPA, 2013.

MCCARNEY, P.; BLANCO, H.; CARMIN, J.; COLLEY, M. **Climate change and cities: First assessment report of the urban climate change research network**. Cambridge University Press, 2011.

MCCARNEY, P.; BLANCO, H.; CARMIN, J.; COLLEY, M. **Climate change and cities: first assessment report of the urban climate change research network**. Cambridge University Press, 2011.

MCDONALD, R. I.; GREEN, P.; BALK, D.; FEKETE, B. M.; REVENGA, C.; TODD, M.; MONTGOMERY, M. Urban growth, climate change, and freshwater availability. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 108, n. 15, p. 6312-6317, 2011.

MITLIN, D. E SATTERTHWAITE, D. **Urban poverty in the Global South: scale and nature**. Abingdon, Routledge, 2013.

NADALIN, V.; IGLIORI, D. Espriamento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas. **EURE**, v. 41, n. 124, p. 91-111, 2015.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. **Cities and Climate Change**. Paris: OECD Publishing, 2010.

OJIMA, R.; MARANDOLA, E. (orgs.). **Mudanças climáticas e as cidades: novos e antigos debates na busca da sustentabilidade urbana**. São Paulo, Blucher, 2013.

ONOF, C.; ARNBJERG-NIELSEN, K. Quantification of anticipated future changes in high-resolution design rainfall for urban areas. **Atmospheric Research**, v. 92, n. 3, p. 350-363, 2009.

ONU - Organização das Nações Unidas. **World Urbanization Prospects The 2014 Revision**, 2014. Disponível em: <<http://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Highlights.pdf>>. Acesso em: Dez. 2015.

PIRES, M. C. S. Autonomia municipal no Estado brasileiro. **Revista de Informação Legislativa**, v. 142, n. 36, p. 143-165, 1999.

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

ROSENZWEIG, C.; SOLECKI, W. D.; HAMMER, S. A.; MEHROTRA, S. **Urban climate change in context**. Disponível em: <<http://uccrn.org/files/2014/02/ARC3-Chapter-1-Introduction.pdf>>. Acesso em: Mar. 2016.

SATHLER, D. Repercussões locais das mudanças climáticas globais: urbanização, governança e participação comunitária. **Caminhos de Geografia**, v. 15, n. 51, p. 01-19, 2014.

SCHMIDHUBER, J.; TUBIELLO, F. N. Global food security under climate change. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 104, n. 50, p. 19703-19708, 2007.

SEN, Z. Precipitation downscaling in climate modelling using a spatial dependence function. **International Journal of Global Warming**, v. 1, n. 1, p. 29-42, 2009.

UN-HABITAT. **Global report on human settlements**, 2011. Disponível em: <<http://unhabitat.org/wp-content/uploads/2012/06/GRHS2011-0.pdf>>. Acesso em: set. 2015.

UN-HABITAT. (2003). **Water and sanitation in the world's cities: local action for global Goals**. Londres/Sterling: Earthscan Publications Ltd.

VIANA, G.; LIMA, J. F. Capital humano e crescimento econômico. **Interações**, v. 11, n. 2, p. 137-148, 2010.

WHO.; WMO. **Atlas of Health and Climate**. Genebra, WHO Press, 2012. Disponível em: <<http://www.who.int/globalchange/publications/atlas/report/en/>>. Acesso em: mar. 2016.

WILBY, R. A review of climate change impacts on the built environment. **Built Environment**, v. 33, n. 1, p. 31-45, 2007.

WILLEMS, P.; ARNBJERG-NIELSEN, K. Climate change as a driver for an urban drainage paradigm change. **Water21**, v. 15, n. 1, p. 23-24, 2013.

WILLEMS, P.; OLSSON, J.; ARNBJERG-NIELSEN, K.; BEECHAM, S.; PATHIRANA, A.; GREGERSEN, I. B.; MADSEN, H.; NGUYEN, V. T. V. **Impacts of Climate Change on rainfall extremes and urban drainage Systems**. Londres, International Water Association (IWA) Publishing, 2012.

WRI. **Global protocol for community-scale greenhouse gas emission inventories - an accounting and reporting standard for cities**, 2014. Disponível em: <http://www.wri.org/sites/default/files/global_protocol_for_community_scale_greenhouse_gas_emissions_inventory_executive_summary.pdf>. Acesso em: abr. 2016.

Trabalho enviado em 14/06/2018

Trabalho aceito em 07/02/2019

ANEXO

Quadro 1A - Levantamento de iniciativas de planejamento, gestão e de mecanismos institucionais para as Mudanças Climáticas Globais nos municípios sede das Regiões Metropolitanas selecionadas e UFs, 2016 (Parte 1).

Itens Avaliados	Belém	Belo Horizonte	Brasília	Campinas	Curitiba	Florianópolis	Fortaleza	Goiânia
Existência de inventário local de emissões de gases do efeito estufa	Não	Inventário Municipal de Emissões de Gases do Efeito Estufa de 2000 a 2007 (2009). (Atualização em andamento)	Não	Inventário e de Emissões de Gases do Efeito Estufa da Região Metropolitana de Campinas (2014 -em andamento)	Inventário e Balanço de Emissões de Gases do Efeito Estufa no Município de Curitiba – ano base 2008 (2011).	Não	Primeiro Inventário de Emissão de Gases do Efeito Estufa da Cidade de Fortaleza – ano base 2012 (2014).	Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa e Estudo de Vulnerabilidade às Mudanças do Clima para Goiânia (2013).
Existência de programas de controle ou monitoramento da qualidade do ar (Ano)	Programa de Monitoramento e Fiscalização – Qualidade do Ar (2003).	Monitoramento e Controle da qualidade do ar (2001).	Monitoramento da qualidade do Ar no DF (2005). Plano de Controle de Poluição Veicular do Distrito Federal PCPV- DF (2012).	Monitoramento da qualidade do ar (2006).	Monitoramento da qualidade do Ar (década de 1980). Plano Municipal de Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (2008).	Vigilância Microbiológica da Qualidade do Ar (2009).	Célula de Controle da Poluição Atmosférica (2014). Programa Respirar Melhor (2014).	Monitoramento da Qualidade do Ar (2006).
Existência de plano local de mitigação (Ano)	Não	Preparando o Amanhã – Plano Estratégico 2012-2018 (2012). Plano de Redução de Emissões de Gases do Efeito Estufa – PREGEE (2013).	Não	Não	Plano Municipal de Mitigação e Adaptação as Mudanças do Clima (2013).	Plano de Ação: Florianópolis Sustentável (2015).	Planos de Ação e Metas Para a Redução de Gases do Efeito Estufa (2015).	Goiânia Sustentável: plano de ação (2011).
Existência de plano local de adaptação (Ano)	Não	Preparando o Amanhã – Plano Estratégico 2012-2018 (2012). Estudo de Vulnerabilidade de Belo Horizonte às Mudanças Climáticas (2015 - em andamento).	Não	Não	Plano Municipal de Mitigação e Adaptação as Mudanças do Clima (2013).	Plano de Ação: Florianópolis Sustentável (2015).	Não	Goiânia Sustentável: plano de ação (2011).

Itens Avaliados	Belém	Belo Horizonte	Brasília	Campinas	Curitiba	Florianópolis	Fortaleza	Goiânia
Existência de leis municipais específicas	Não	Política Municipal de Mitigação dos Efeitos da Mudança Climática – Lei nº 10.175/2011.	Não	Não	Não	Programa de Redução do Aquecimento Global do Município – Lei nº 8.091/2009.	Não	Não
Outras leis/ decretos municipais relevantes que tratam das mudanças climáticas	16 de Outubro - Dia Municipal da Mobilização Contra o Aquecimento Global - Lei Ordinária nº 8.930/2012.	Dia Municipal do Ar – Lei nº 7.405/1997. Monitoramento e Controle do Ar do Município – Lei nº 8.262/2001.	Obriga a Incorporação do Inventário de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa no Licenciamento Ambiental – Lei nº 5.113.	Compensação das Emissões de Gases de Efeito Estufa pelos Promotores de Eventos Realizados em Áreas Públicas – Lei nº 13.030/2007.	Política de Prevenção, Redução e Compensação de Dióxido de Carbono (CO2) e demais Gases Veiculares de Efeito Estufa – Lei Ordinária nº 14.187/2012.	Não	Não	Política Municipal de Educação Ambiental – Lei Ordinária nº 8.854/2009.
Plano Diretor da sede faz referência às mudanças climáticas	Não	Não	Não	Sim Plano Diretor (2006).	Sim Plano Diretor (2004).	Sim Plano Diretor (2014).	Não	Não
Existência de comitê ou fórum local sobre mudanças climáticas	Não	Comitê de Mudanças Climáticas e Ecoeficiência (2006).	Não	Não	Fórum de Curitiba sobre Mudanças Climáticas, seus membros e o Plano de Ação para o Município – Decreto nº 1.186/2009.	Não	Fórum de Mudanças Climáticas – Forclima (2014).	Não
Participa de redes de conhecimento	Não	ICLEI	Não	ICLEI	ICLEI	Não	ICLEI	ICLEI
Existência de planos ou políticas estaduais ou metropolitana	Não	Política Metrop. Integrada de Gestão dos Riscos Ambientais e de MCs do PDDI da RMBH (2011). Medidas Referentes ao Combate às Mudanças Climáticas e Gestão de GEE – Decreto nº 45.229/2009.	Política de Mudança Climática do Distrito Federal – Lei Distrital nº 4.797/2012.	Política Estadual de Mudanças Climáticas – Lei nº 13.798/2009.	Política Estadual sobre Mudança do Clima no Estado do Paraná – Lei nº 17.133/2012	Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável de Santa Catarina – Lei nº 14.829/2009.	Política Municipal sobre Mudança do Clima de Fortaleza (2013 – em andamento).	Política Estadual de sobre Mudanças Climáticas – Lei nº 16.497/2009.

Itens Avaliados	Belém	Belo Horizonte	Brasília	Campinas	Curitiba	Florianópolis	Fortaleza	Goiânia
Existência de fórum estadual	Fórum Paraense de Mudanças Climáticas – Decreto nº 1.900/2009.	Fórum Mineiro de Mudanças Climáticas – Decreto nº 44.042/2005.	Não	Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade – Decreto nº 49.369/2005.	Fórum Paranaense de Mudanças Climáticas Globais – Lei nº 16.019/2008.	Fórum Catarinense de Mudanças Climáticas Globais – Decreto nº 2.208/2009.	Fórum Cearense de Mudanças Climáticas e Biodiversidade – Decreto nº 29.272/2008.	Fórum Goiano de Mudanças Climáticas e Serviços Ambientais – Decreto nº 8.171/2014.

Quadro 1B - Levantamento de iniciativas de planejamento, gestão e de mecanismos institucionais para as Mudanças Climáticas Globais nos municípios sede das Regiões Metropolitanas selecionadas e UFs, 2016 (Parte 2).

Itens Avaliados	Manaus	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Vitória
Existência de inventário local de emissões de gases do efeito estufa	Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa - GEE (2011).	Inventário de Emissões dos Gases de Efeito Estufa - GEE da Mobilidade Urbana na Região Central de Porto Alegre (2015).	Inventário de Emissão de Gases de Efeito Estufa para a Cidade do Recife – ano base 2012 (2014).	Inventário das Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro – ano base 2005 (2011). Inventário das Emissões de Gases de Efeito Estufa da Cidade do Rio de Janeiro em 2012 e Atualização do Plano de Ação Municipal para Redução das Emissões (2013).	Inventário das Emissões de Gases de Efeito Estufa (2015 – em andamento).	Inventário de Emissões de Gases do Efeito Estufa do Município de São Paulo de 2003 a 2009, com atualização para 2010 e 2011 para o setor de Energia e Resíduos (2013).	Não
Existência de programas de controle ou monitoramento da qualidade do ar (Ano)	Projeto CO2 Práticas de Monitoramento do Carbono em Áreas Demonstrativas (2011).	Controle e Monitoramento da Qualidade do Ar em Porto Alegre (2009).	Monitoramento da Qualidade do Complexo Industrial Portuário de Suape - RMPE (2013).	Programa MonitorAr-Rio (2008).	Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar de Salvador (2010).	Controle e Monitoramento da qualidade do ar - CETESB (2008). Programa de Inspeção Veicular Ambiental (2008).	Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar – RAMQAR (2014).

Itens Avaliados	Manaus	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Vitória
Existência de plano local de mitigação (Ano)	Não	Não	Plano de Mitigação às Mudanças Climáticas em Recife (2015).	Plano de Ação Municipal para Redução das Emissões de Gases do Efeito Estufa (2012). Rio Resiliente: Diagnóstico e Áreas de Foco (2015).	Não	Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).	Plano de Ação Vitória Sustentável (2015).
Existência de plano local de adaptação (Ano)	Não	Porto Alegre Resiliente (2015 – em andamento).	Não	Rio Resiliente: Diagnóstico e Áreas de Foco (2015).	Não	Plano de Ação da Cidade de São Paulo para Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas (2011).	Plano de Ação Vitória Sustentável (2015).
Existência de leis municipais específicas	Política Municipal de Combate ao Aquecimento Global e às Mudanças Climáticas – Lei nº 254/2010.	Não	Política de Estudos sobre Mudanças Climáticas do Recife – Lei nº 17.436/2008. Política de Sustentabilidade e Enfrentamento das Mudanças Climáticas do Recife – Lei nº 18.011/2014.	Política Municipal de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável – Lei nº 5.248/2011.	Não	Política de Mudança do Clima do Município de São Paulo – Lei 14.933/2009.	Não
Plano Diretor da sede faz referência às mudanças climáticas	Não	Não	Sim Plano Diretor (2008).	Sim Plano Diretor (2011).	Não	Sim Plano Diretor Estratégico (2014).	Não
Existência de comitê ou fórum local sobre mudanças climáticas	Não	Comitê de Sustentabilidade (2012). Comitê de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética (2016).	Comitê de Sustentabilidade e Mudanças Climáticas - COMCLIMA (2013).	Não	Não	Comitê Municipal de Mudança do Clima e Ecoeconomia (2009).	Não

Itens Avaliados	Manaus	Porto Alegre	Recife	Rio de Janeiro	Salvador	São Paulo	Vitória
Participa de redes de conhecimento	ICLEI	ICLEI	ICLEI	ICLEI	Não	ICLEI	Não
Existência de planos ou políticas estaduais ou metropolitana	Política Estadual de Mudanças Climáticas, Conservação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas – Lei nº 3.135/2007.	Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas – Lei nº 13.594/2010. Política de Mudanças Climáticas e Eficiência Energética de Porto Alegre (2016 – em andamento).	Política Estadual de Enfrentamento às Mudanças Climáticas – Lei nº 14.090/2010 Plano Estadual de Mudanças Climáticas (2011).	Política Estadual sobre Mudança Global do Clima e Desenvolvimento Sustentável – Lei nº 5.690/2010. Plano Estadual sobre Mudança do Clima (2011).	Política sobre Mudança do Clima do Estado da Bahia – Lei nº 12.050/2011.	Política Estadual de Mudanças Climáticas – Lei nº 13.798/2009.	Política Estadual de Mudanças Climáticas - PEMC – Lei nº 9.531/2010.
Existência de fórum estadual	Fórum Amazonense de Mudanças Climáticas Globais, Biodiversidade Serviços Ambientais – Decreto nº 28.390/2009.	Fórum Gaúcho de Mudanças Climáticas – Decreto nº 45.098/2007.	Fórum Pernambucano de Mudanças Climáticas – Decreto nº 33.015/2009.	Fórum Carioca de Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável – Decreto nº 31.415/2009.	Fórum Baiano de Mudanças Climáticas Globais e Biodiversidade – Decreto nº 9.519/2005.	Fórum Paulista de Mudanças Climáticas Globais e de Biodiversidade – Decreto nº 49.369/2005.	Fórum Capixaba de Mudanças Climáticas Globais, do Uso Racional da Água e da Biodiversidade - Decreto nº 1.833-R/2007.