

Sumário

Energia e ambiente

- 7 Análise do monitoramento da qualidade do ar no Brasil
Evangelina da M. P. A. de Araújo Vormittag, Samirys Sara Rodrigues Cirqueira, Hélio W. Neto e Paulo H. N. Saldiva

- 31 Infraestrutura verde para monitorar e minimizar os impactos da poluição atmosférica
Ana Paula G. Martins, Andreza P. Ribeiro, Maurício L. Ferreira, Marco Antonio G. Martins, Elnara M. Negri, Marcos Antônio Scapin, Anderson de Oliveira, Mitiko Saiki, Paulo H. N. Saldiva e Raffale Lafortezza

- 59 A água como elemento de integração transfronteiriça: o caso da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo
Fernanda de Moura Fernandes, Gilberto Loguercio Collares e Rafael Corteletti

- 79 Panorama do setor eólico no estado do Rio Grande do Norte no período 2004-2017
Gerbeson Carlos B. Dantas, Marcus V. S. Rodrigues, Leonardo M. X. Silva, Marisete D. de Aquino e Antônio Clécio F. Thomaz

- 95 Em busca da escala local: Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha, atualidade e perspectivas
Eunice Helena S. Abascal e Carlos A. Bilbao

- 111 África e América do Sul: O futuro passa pela biodiversidade
Paulo Roberto Feldmann

- 125 Notícias de uma assembleia tempestuosa: a ecologia política segundo os kaiowa e guarani
Spensy K. Pimentel

Híbridos do conhecimento

- 143 Integrando conhecimentos para avançar na adaptação climática no nível local
Michele D. Fontana, Fabiano de A. Moreira, Silvia Serrao-Neumann, Giulia Lucertini, Denis Maragão e Gabriela M. Di Giulio

- 159 Justiça climática e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e em Portugal
Pedro Henrique Campello Torres, Alberto Matenhauer Urbinatti, Carla Gomes, Luísa Schmidt, Ana Lia Leonel, Sandra Momm e Pedro Roberto Jacobi

- 177 Desafios de governança da água: conceito de territórios hidrossociais e arranjos institucionais
Vanessa Lucena Empinotti, Natalia D. Taden, Maria Christina Fragkou e Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli

- 193 Os conflitos das políticas da água e do esgotamento sanitário: que universalização buscamos?
Mariana G. Arteiro da Paz, Ana Paula Fracalanza, Estela Macedo Alves e Flávio J. Rocha da Silva

- 209 Governança da água na Região Metropolitana de São Paulo – desafios à luz das mudanças climáticas
Pedro Roberto Jacobi, Marcos Buckeridge e Wagner Costa Ribeiro

Espaços religiosos

- 229 Caminhos cifrados/conectados: patrimônio jesuítico entre Rio de Janeiro e São Paulo
Renata Maria de Almeida Martins

- 247 A decoração da Capela de São Miguel Arcanjo em São Miguel Paulista (SP)
Thais Cristina Montanari

- 263 Do aldeamento de Mboy à formação do Museu de Arte Sacra dos Jesuítas em Embu das Artes (SP)
Angélica Brito Silva

- 279 Lugares do Catolicismo Negro na São Paulo do século XIX
Fabrcício Forganés Santos

- 295 A arte da Escola Beneditina de Beuron no Brasil e a restauração religiosa pela arte
Klency Kakazu de Brito Yang

Energia e ambiente

A EDIÇÃO do número 102 de *ESTUDOS AVANÇADOS*¹ compreende três dossiês. Presente no debate contemporâneo internacional, o primeiro trata de “Energia e ambiente”, cujas múltiplas facetas propõem questões estratégicas para o desenvolvimento sustentável. Guardada a complexidade de que as relações entre energia e ambiente suscitam, esse dossiê aborda problemas que vêm mobilizando a atenção da comunidade científica, quando menos da opinião pública informada. Entre os problemas, cuida-se de explorar o monitoramento da qualidade do ar no Brasil; as preocupações com a infraestrutura verde para minimizar os impactos da poluição atmosférica; os recursos hídricos como forma de integração regional e transfronteiriça; os cenários atuais da energia eólica; os efeitos ambientais de operações urbanas; os dilemas e desafios inerentes ao futuro da diversidade; e ainda, os desígnios da ecologia política sob a perspectivas das populações indígenas. Parte dos artigos tem por foco estudo de casos, sugestivos de tendências mais abrangentes que estejam em curso no domínio dessas relações.

O segundo dossiê, “Híbridos do conhecimento”, reúne artigos propostos pelo grupo de pesquisa Ambiente e Sociedade do Instituto de Estudos Avançados da USP. O propósito desse dossiê é promover a integração entre diferentes campos do conhecimento sob perspectivas de codesign, coprodução e codisseminação. O conjunto de artigos guarda intercâmbio com o dossiê anterior, já que aborda também temas como biodiversidade; qualidade e distribuição da água; governança dos recursos hídricos; geração e distribuição de energia; além de outros como alterações nos oceanos e respostas às mudanças climáticas. A abordagem desses temas tem em comum o foco na multiplicidade de atores, de interesses e de disputas, o que possibilita avaliar impactos no agravamento das desigualdades sociais e nos impasses às garantias de direitos humanos para o maior número de cidadãos e cidadãs. Ao mesmo tempo, essas abordagens metodológicas, sistêmicas e interativas, permitem conhecer e avaliar experimentos e inovações em curso, acenando para um futuro mais sustentável e adaptado à escassez de recursos no contexto de mudanças ambientais globais.

O terceiro dossiê, “Espaços religiosos”, resulta de seminário realizado no IEA-USP em novembro de 2019, promovido pelo grupo de pesquisa do IEA, voltado para estudos sobre memória e preservação do patrimônio cultural, artístico e científico no Brasil. O balanço dos estudos atuais acerca do patrimônio histórico-artístico conservado em espaços religiosos e institucionais católicos no Brasil constitui-se no objetivo desse dossiê. Alguns aspectos mereceram atenção especial, como as heranças coloniais construídas a partir das simbioses entre culturas africanas e indígenas e os modelos europeus; o surgimento de acervos públicos de arte sacra no curso da formação das grandes cidades e metrópoles; os novos modelos decorativos e arquitetônicos, procedentes da Escola da Abadia Beneditina de Beuron. Esses temas são igualmente contemplados em artigos que iluminam casos determinados, como o patrimônio jesuítico de Rio de Janeiro e de São Paulo, e ainda que exploram o catolicismo negro na São Paulo do século XIX.

Nota

1 Para saber mais sobre *Estudos Avançados*, consultar Bosi (2011).

Referência

BOSI, A. A revista *Estudos Avançados*, *Estudos Avancados*, v.25, n.73, p.155-58, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000300019&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>.

Sergio Adorno¹

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, Brasil. @ – sadorno@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-5358-1289>.

Energia e ambiente

Análise do monitoramento da qualidade do ar no Brasil

EVANGELINA DA MOTTA P. A. DE ARAÚJO VORMITTAG,^I

SAMIRYS SARA RODRIGUES CIRQUEIRA,^{II}

HÉLIO WICHER NETO^{III} e PAULO HILÁRIO N. SALDIVA^{IV}

Introdução

EM 2019, ano em que as Academias Nacionais de Ciências e Medicina da África do Sul, Alemanha, Brasil e Estados Unidos da América lançaram uma iniciativa política-científica para a redução da poluição atmosférica, a Organização das Nações Unidas (ONU) elegeu a poluição atmosférica e a mudança do clima, juntas, como o principal tema de atenção à saúde. Lideranças das nações foram convocadas a se comprometerem com a *Iniciativa Ar Limpo* (Assaf et al. 2019; ONU, 2019), visando alcançar uma qualidade do ar segura para a saúde de seus cidadãos e a alinhar as suas políticas de redução da poluição do ar e mitigação das emissões associadas às mudanças climáticas até 2030.

Monitoramento da qualidade do ar e os seus efeitos para saúde

O monitoramento de qualidade do ar é relevante, pois mensura as concentrações dos poluentes atmosféricos, gera dados sobre as condições atuais da qualidade do ar, constrói um histórico de dados e habilita os tomadores de decisão a planejar ações e políticas públicas no sentido de assegurar a boa qualidade do ar.

Eventos extremos de poluição do ar – tal qual o nevoeiro que cobriu a cidade de Londres em 1952 e causou o número estimado de 12 mil óbitos (Bell; Davis, 2001) – despertaram gestores públicos e legisladores para a preocupação com os efeitos adversos da poluição do ar para a saúde, levando-os ao desenvolvimento de políticas e legislações relevantes, como a lei federal americana – o Clean Air Act, em 1963 (EPA, 1990).

No Brasil, o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (Pronar) foi criado mais tarde, em 1989, pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente, como um dos instrumentos básicos da gestão ambiental para “proteção da saúde e bem-estar das populações com o objetivo de permitir o desenvolvimento econômico e social do país de forma ambientalmente segura...”.

Os dados de monitoramento propiciaram, nas décadas de 1980 e 1990, uma série de estudos epidemiológicos (Dockery et al., 1993; Pope et al., 1995; Saldiva, 1995) que revelaram os conhecimentos acerca dos efeitos adversos para a saúde humana aos poluentes do ar – e que culminou no Guia de Qualidade do

Ar pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2006). A publicação estabeleceu os limites de segurança de exposição aos poluentes tóxicos para a maior parte da população – a base para os padrões de qualidade do ar – importante instrumento de gestão de riscos e política ambiental.

A exposição humana pode ser definida como o evento em que um indivíduo tem contato com um poluente tóxico em uma certa concentração e durante um determinado período. Do ponto de vista da saúde, então, os dados do monitoramento indicam se um local está em conformidade com os níveis de qualidade do ar considerados seguros em termos de exposição. Nesse sentido, a OMS recomendou que os países estabelecessem uma rede de monitoramento de qualidade do ar e a utilizassem para o planejamento urbano na prevenção de ocorrências em saúde pública (OMS, 2006).

De fato, o Pronar vai ao encontro das diretrizes da OMS ao definir como meio principal a limitação dos níveis de emissão de poluentes de diversas fontes, com vistas a: a) uma melhoria na qualidade do ar; b) o atendimento aos padrões estabelecidos; e, c) o não comprometimento da qualidade do ar em áreas consideradas não degradadas.

Recentemente, a poluição do ar foi destacada com impacto comparável aos principais fatores de risco de mortalidade global, tais como a dieta de má qualidade e o tabagismo (Burnett et al., 2018). Embora o risco atribuível ao tabaco para o adoecimento seja maior, a exposição à poluição do ar ocorre para bilhões de habitantes na Terra.

Segundo levantamento da OMS (2016), mais de 90% da população mundial está exposta aos riscos de poluição do ar externa todos os dias, resultando em cerca de uma morte a cada dez (11,6% de todas as mortes a nível global), totalizando cinco milhões de mortes anuais e, dentre elas, 600 mil crianças. No Brasil, todas as 40 cidades apontadas apresentam níveis de qualidade do ar acima do preconizado como mais seguros para a população. E a Organização Pan-americana de Saúde (Opas) revelou 51 mil mortes anuais de brasileiros associadas ao ar tóxico (Assaf et al., 2019; Landrigan et al., 2018; Opas, 2018).

A má qualidade do ar pode prejudicar a saúde por toda a vida, destacando-se: as doenças pulmonares, cardiovasculares e acidentes vasculares cerebrais, a disposição ao câncer e ao diabetes; o desenvolvimento dos bebês ainda antes de nascerem; a demência em adultos e o desenvolvimento cognitivo em crianças (Assaf et al., 2019). As populações de menor nível socioeconômico, crianças e idosos, são os mais vulneráveis e que mais sofrem com a má qualidade do ar.

Antecedentes de análises do monitoramento de qualidade do ar no Brasil

A Política Nacional ao Meio Ambiente (PNMA) (Lei n.6.938/81) é um marco regulatório ambiental no Brasil, pois estabeleceu as diretrizes gerais de suporte que compõe as principais medidas de gestão da qualidade do ar vigentes (Brasil, 1981, 2009a). Ademais, criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente

(Sisnama), e o Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama), atribuindo-lhe competências consultivas, deliberativas e normativas.

As disposições da PNMA têm sido normatizadas por meio de Resoluções do Conama, sendo a Resolução Conama n.05 de 1989 uma das mais importantes no tema ar, pois instituiu o Pronar – um instrumento essencial da gestão ambiental em nível nacional (Brasil, 1989). Trata-se de um marco integrador de toda a regulamentação que dispõe sobre temas e instrumentos relativos à qualidade do ar (Brasil, 2009a).

Como uma de suas premissas, o Pronar determinou a implementação da Rede Nacional de Qualidade do Ar a médio prazo (prazo este não especificado). No ano seguinte, a Resolução Conama n.03/1990 atribuiu aos estados e distrito federal a responsabilidade de implementá-la nos seus respectivos territórios (Brasil, 1990), determinação mantida na Resolução Conama n.491/2018 que a substituiu.

Após vinte anos da edição do Pronar, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), ao realizar uma avaliação crítica acerca de seus resultados, concluiu que houve poucos ganhos na gestão da qualidade do ar no país decorrentes do programa (Brasil, 2009a).

Em 2014, o Instituto de Energia e Meio Ambiente (Iema), em parceria com os órgãos ambientais dos estados e apoio do MMA, avaliou a rede de monitoramento como muito restrita no país e reforçou a necessidade de reorganização do Pronar (Iema, 2014).

Ainda em 2014, o Instituto Saúde e Sustentabilidade (ISS) investigou a situação da rede de monitoramento de qualidade do ar existente no país a partir do acesso às informações publicadas em *websites* dos órgãos ambientais estaduais. Observou-se que apenas 1,7% dos municípios era coberto pelo monitoramento do ar, concentrado em 40% (11/27) das unidades federativas, a saber: Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo e Sergipe. A Região Sudeste compreendia 78% dos municípios monitorados. Neste estudo, foram identificadas 252 estações, porém nem todos os poluentes eram monitorados em cada uma delas, agravando a situação do monitoramento. O material particulado inalável, MP_{10} , e o ozônio, O_3 , eram monitorados em 82% e 46% das estações. São Paulo e Rio de Janeiro monitoravam o particulado fino, $MP_{2,5}$, respectivamente, em 16% e 22% de suas estações. Além disso, apenas uma parte dos estados tornava pública e acessível a informação da qualidade do ar monitorada, assim como a elaboração e publicação de relatórios de qualidade do ar (ISS, 2014).

Assim, entendendo a importância do monitoramento para a gestão da qualidade do ar, seu progresso no país e a proteção da saúde da população brasileira, o Grupo de Trabalho (GT) de Qualidade do Ar, no âmbito da 4^a Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal¹ (MPF), decidiu quantificar e qualificar as características da rede ativa nacional e de avaliar como se dá a comunicação das informações resultantes dessa atividade à população.

Metodologia

A pesquisa partiu do envio, em 2018, de um questionário elaborado pelos membros do GT e subscrito às Secretarias dos Estados de Meio Ambiente pelo seu coordenador, o procurador regional da República José Leonidas Bellém de Lima. O ISS compilou as respostas e finalizou sua análise aqui apresentada.

A primeira parte do questionário apresenta perguntas que buscam caracterizar o monitoramento de qualidade do ar realizado nas unidades federativas (daqui em diante denominadas “estados”), tais como: quando se iniciou, quem responde pela gestão do monitoramento, quantas estações possuem o estado, se são ativas, públicas ou privadas, se alocadas em Região Metropolitana (RM) ou no interior do estado e quais poluentes são monitorados.

A segunda parte explora a comunicação pública dos dados monitorados. As respostas dessa parte foram também verificadas nos *websites* dos órgãos estaduais ambientais durante a elaboração do artigo, especificamente entre os meses março e abril de 2020.

A Tabela 1 apresenta os estados brasileiros, em linhas, por regiões. Em colunas, observa-se os estados que responderam ao questionário “Respondentes”; e, um estado que não respondeu ao questionário “Não Respondentes”: Maranhão.

Em continuidade, ainda na Tabela 1, a coluna “Respondentes COM monitoramento” indicam os estados que afirmaram realizar o monitoramento; e a coluna “Respondentes SEM monitoramento”, os que afirmaram não o realizar.

Tabela 1 – Estados que responderam ou não ao questionário, e, se realizam o não o monitoramento de qualidade do ar

Região	Não Respondentes	Respondentes	Respondentes SEM monitoramento	Respondentes COM monitoramento
Norte		AC, AM, AP, PA, RO, RR, TO	AP, PA, RO, RR, TO	AC, AM
Nordeste	MA	AL, BA, CE, PB, PE, PI, RN, SE	AL, CE, PB, PI, RN, SE	BA , PE
Centro-Oeste	-	DF, GO, MS, MT,		DF, GO, MS, MT
Sudeste	-	ES, MG, RJ, SP	-	ES, MG, RJ, SP
Sul	-	PR, RS, SC	SC	PR, RS
Total	1	26	12	14

AC: Acre; AL: Alagoas; AM: Amazonas; AP: Amapá; BA: Bahia; CE: Ceará; DF: Distrito Federal; ES: Espírito Santo; GO: Goiás; MA: Maranhão; MG: Minas Gerais; MS: Mato Grosso do Sul; MT: Mato Grosso; MT: Mato Grosso; PA: Pará; PB: Paraíba; PE: Pernambuco; PI: Piauí; PR: Paraná; RJ: Rio de Janeiro; RN: Rio Grande do Norte; RO: Rondônia; RR: Roraima; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; SE: Sergipe; SP: São Paulo; TO: Tocantins.

Obs.: Os estados em negrito (AM, BA e MT) responderam “sim” ao questionário, porém não foram considerados na análise, explicadas as razões a seguir no texto.

Dentre os 26 estados respondentes, doze afirmaram não realizar o monitoramento de qualidade do ar, apresentando como justificativas principais: i) o ar não ser poluído (sem fontes industriais e veiculares de grande monta); ii) a falta de recursos para obtenção de equipamentos ou a dificuldade de sua manutenção, e iii) a dificuldade de recursos humanos.

Ainda na Tabela 1 pode-se verificar que 14 estados informaram realizar o monitoramento. No entanto, uma análise mais criteriosa das respostas dos estados levou à decisão de computar AM, BA e MT (em **negrito**, última coluna) como estados que não realizam o monitoramento, pelas seguintes razões: i) no caso do Amazonas, o monitoramento é realizado por quatro estações localizadas em universidades públicas (Universidade Federal do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas) e gerenciadas por elas para fins acadêmicos e não há divulgação de seus dados; ii) a Bahia adota um sistema descentralizado de gestão da qualidade do ar, não sendo assim o monitoramento de responsabilidade do estado, além dos dados não serem divulgados; e, iii) o Mato Grosso possui um único equipamento de monitoramento que se encontra inativo.

Resultados

O monitoramento da qualidade do ar nos estados

O RJ foi pioneiro no monitoramento da qualidade do ar, em 1967, seguido por SP, em 1970. Os demais iniciaram após uma década ou mais: RS em 1981; PE em 1991; MG em 1995; ES e GO em 2000; PR em 2001; DF e MS em 2005; e AC em 2013.

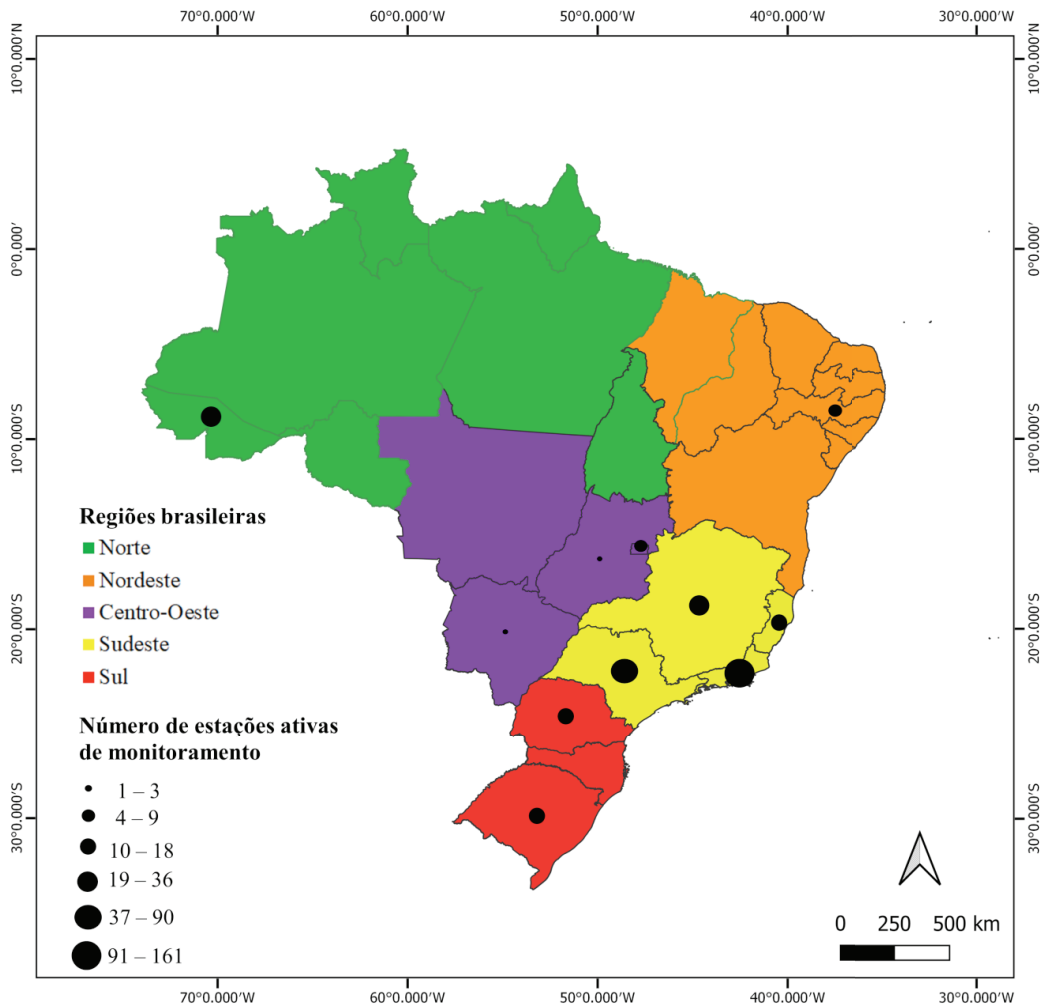
Como resultado da pesquisa, são 11 (40,7%) os estados brasileiros efetivamente realizadores de monitoramento da qualidade do ar, quais sejam: AC, DF, ES, GO, MS, MG, PR, PE, RJ, RS e SP.

O Brasil dispõe de 371 (86,3%) estações de monitoramento de qualidade do ar ativas de um total de 430 estações no país. A Região Sudeste abriga 298 (80,3%) estações, seguida pela Região Norte com 31 (8,4%), Região Sul com 29 (7,8%), Centro-Oeste com 9 (2,4%) e Nordeste com 4 (1,1%). As regiões Norte e Nordeste são muito pouco representadas, apenas por um estado, cada uma delas, respectivamente, AC e PE.

Na Tabela 2 são apresentados os números de estações de monitoramento da qualidade do ar distribuídas por estados. O RJ possui o maior número de estações ativas, 161, seguido pelos estados de SP, MG e AC, com 90, 32 e 31 estações, respectivamente.

Em termos regionais, as estações estão distribuídas no território nacional da seguinte forma (Figura 1).

Em relação à localização intraestadual das estações ativas, 191 (52%) se localizam nas RM e 176 (48%) no interior dos estados. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentam, respectivamente, 17 (58,6%), 168 (56,4%) e 4 (44,4%) estações localizadas em suas RM. Entretanto, a Região Norte apresenta 29 (93,5%) estações no interior do estado (Tabela 2).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 1 – Número de estações ativas de monitoramento por estado e por região.

Tabela 2 – Número de estações de monitoramento da qualidade do ar para os estados

UFs Estações	Totais	Ativas	Região Metropolitana	Interior	Públicas	Privadas
AC	31	31	2	29	29	2
DF	4	4	2	2	4	0
ES	17	15	9	6	9	6
GO	2	2	2	0	2	0
MG	32	32	13	19	0	32
MS	4	3	0	3	0	3
PE	4	4	0	0	1	3
PR	18	16	9	7	16	0
RJ	203	161	105	56	65	96
RS	22	13	8	5	2	11
SP	93	90	41	49	90	0
TOTAL	430	371	191	176	218	153

Um dado relevante refere-se ao número de estações privadas no país (Tabela 2), ou seja, estações pertencentes a instituições privadas, utilizadas pelos órgãos públicos para o monitoramento de qualidade do ar: 153 (41,2%). Dessas, 134 estações (87,6%) localizam-se no Sudeste, 11 (7,2%) no Sul, 3 (2%) no Nordeste, 3 (2%) no Centro-Oeste e 2 (1,3%) no Norte.

De outro lado, 218 (58,8%) das estações ativas de monitoramento no Brasil são públicas. Entre elas, 164 (75,2%) localizam-se no Sudeste, 18 (8,3%) no Sul, 1 (0,5%) no Nordeste, 6 (2,7%) no Centro-Oeste e 29 (13,3%) no Norte (Tabela 2).

Na Região Sudeste 164 (55%) estações são públicas e 134 (45%) são privadas. Interessante notar que 100% das estações do estado de SP e 60% do estado do ES são públicas. Enquanto 100% das estações do estado de MG e 59,6% do RJ são privadas.

Além dos estados da Região Sudeste, os estados de PR, GO e DF apresentam suas estações ativas exclusivamente públicas. Os estados com maior número de estações privadas, além de MG e RJ, são MS (100%), RS (84,6%) e PE (75%).

Poluentes monitorados por estações

Na Tabela 3 é mostrado o número total de estações de monitoramento para os seguintes poluentes: material particulado (MP_{10} e $MP_{2,5}$), óxido de nitrogênio (NO_x), ozônio (O_3), óxido de enxofre (SO_x), monóxido de carbono (CO), partículas totais em suspensão (PTS), fumaça e Carbono Negro (CN).

Verifica-se que o MP_{10} é o poluente mais monitorado (62,8% das estações), seguido pelo NO_x (37,7%) e pelo O_3 (36,9%). Em contrapartida, o $MP_{2,5}$ é monitorado em apenas 25,9% das estações do Brasil. O CO é monitorado em 25,9% das estações e o SO_x em 26,4% delas. Enquanto a fumaça (2,7%) e o CN (1,1%) representam os poluentes menos monitorados.

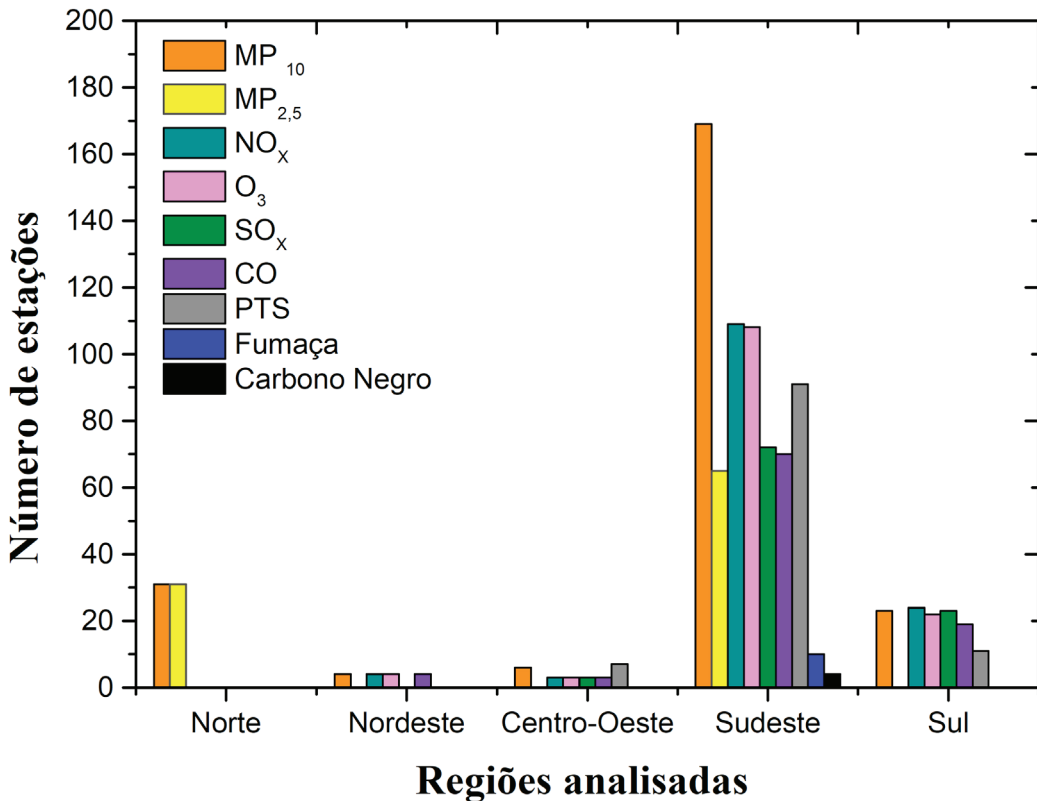
Tabela 3 – Número e % de estações que monitoram os poluentes investigados para o total de 371 estações

Poluentes	MP_{10}	$MP_{2,5}$	NO_x	O_3	SO_x	CO	PTS	Fumaça	CN
Nº total	233	96	140	137	98	96	109	10	4
%	62,8	25,9	37,7	36,9	26,4	25,9	29,4	2,7	1,1

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 2 apresenta-se o número de estações que monitoram os vários poluentes nas diferentes regiões brasileiras. Nota-se que o Sudeste é à única região que monitora todos os poluentes investigados.

Na Figura 3, observa-se o número de estações de acordo com os poluentes atmosféricos monitorados para cada estado analisado.



Fonte: Elaboração própria.

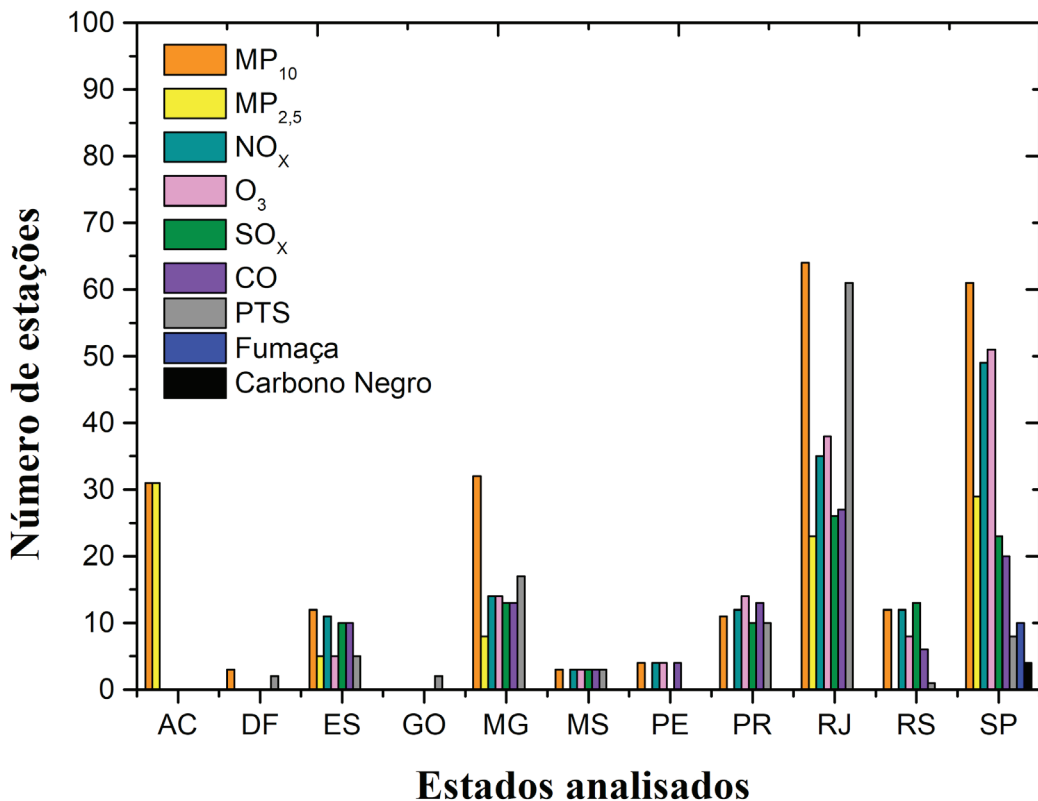
Figura 2 – Número de estações que realizam o monitoramento de poluentes - MP₁₀, MP_{2,5}, NO_x, O₃, SO_x, CO, PTS, Fumaça e CN - nas diferentes regiões do Brasil.

Embora os estados de RJ e SP possuam aproximadamente números absolutos similares de estações de monitoramento de MP₁₀, respectivamente, 64 e 61 estações, sua representatividade no território se diferencia. No RJ elas representam 39,8% do total das estações e em SP, 67,8% delas. Da mesma forma, para MP_{2,5}, o RJ o monitora em apenas 23 estações, que representam 14,3% de todas elas, e, SP, em 29 - 32,2% delas.

O estado do AC, localizado na Região Norte do país, possui 31 estações e 100% delas monitoram ambos os poluentes, MP₁₀ e MP_{2,5}. Ou seja, é o estado com o maior número de estações de monitoramento para o MP_{2,5}.

O estado de SP apresenta o maior monitoramento de O₃ e de NO_x, com 51 e 49 estações de monitoramento, em relação aos demais estados avaliados. Além disso, é o único estado que apresenta o monitoramento de CN.

Dentre os estados analisados, o RJ apresentou o maior monitoramento de SO_x e CO, com 26 e 27 estações de monitoramento, respectivamente - seguido por SP, com 23 estações de SO_x e 20 estações de monitoramento de CO.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 – Número de estações associadas aos poluentes monitorados por estado.

Comunicação pública

Outro grupo de perguntas avaliou a comunicação pública das informações monitoradas: i) se são compilados relatórios de qualidade de ar anuais e divulgados; ii) se há comunicação dos dados de monitoramento em tempo real; e, iii) se o estado possui um boletim diário. As respostas foram também verificadas nos *websites* dos órgãos estaduais ambientais.

Em relação à pergunta sobre a elaboração dos relatórios anuais de qualidade do ar (Tabela 4) 10 dentre os 11 estados que realizam o monitoramento o elaboram – a única exceção é o MS. No entanto, na checagem dos *websites* dos respectivos órgãos ambientais, não foi encontrado nenhum relatório de PE. Ainda assim, relevante notar que uma parte dos estados estão com seus relatórios atrasados. Apenas DF, ES, SP (publicados em 2019), e AC (publicado em 2020) estão em dia com os relatórios. Já PE não elabora seus relatórios desde 2007; MG e PR, desde 2013 e, RJ, desde 2015.

Sobre a pergunta se há comunicação pública dos dados de monitoramento de qualidade do ar em tempo real (Tabela 4) apenas quatro estados – AC, MS, RJ e SP, relataram disponibilizar as informações de qualidade do ar em tempo real. No entanto, durante a checagem nos *websites* não foi encontrada a

publicação dos dados em tempo real do RJ. De outro lado, também via *website*, constatou-se que ES e PR, que não haviam respondido afirmativamente à questão, publicam seus dados de monitoramento de qualidade do ar em tempo real. Portanto, os estados do AC, ES, MS, PR e SP apresentam seus dados em tempo real, conforme a análise dos *websites*.

Tabela 4 – Informações públicas (relatórios anuais, dados em tempo real e boletins diários) nos estados

Comunicação	Relatório anual			Dados em tempo real		Boletim diário	
	Resposta do questionário (Elaboração)	Análise no <i>website</i>	Último ano da publicação do Relatório	Resposta do questionário (Publicação)	Análise no <i>website</i>	Resposta do questionário (Publicação)	Análise no <i>website</i>
AC	sim	sim	2019 ¹	sim	sim	sim	não
DF	sim	sim	2018 ²	não	não	não	não
ES	sim	sim	2018 ³	não	sim	sim	sim
GO	sim	sim	2014 ⁴	não	não	não	não
MG	sim	sim	2013 ⁵	não	não	sim	sim
MS	não	não	-	sim	sim	sim	não
PE	sim	não	2007 ⁶	não	não	sim	não
PR	sim	sim	2013 ⁷	não	sim	não	sim
RJ	sim	sim	2015 ⁸	sim	não	não	sim
RS	sim	sim	2017 ⁹	não	não	sim	sim
SP	sim	sim	2018 ¹⁰	sim	sim	sim	sim
Total	10	9		4	5	7	5

Notas: 1 Disponível em: <<https://www.mpac.mp.br/mpac-divulga-relatorio-sobre-qualidade-do-ar-no-acre-em-2019/>> 2 Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/relatorios-aneais-de-monitoramento-2005-a-2016/>> 3 Disponível em: <<https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/relatorios>> 4 Disponível em: <<http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2015-10/relatorio-ar-2013---2014.pdf>> 5 Disponível em: <<http://www.feam.br/qualidade-do-ar/relatorios-artigos-e-publicacoes>> 6 Não encontrado no *website*, mas referido na resposta do questionário 7 Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/pagina-131.html>> 8 Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/RQAr_2015.pdf> 9 Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/qualidade/arq/Relatorio%20da%20Qualidade%20do%20Ar_2017.pdf> 10 Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/>>

Discussão

Completando trinta anos de existência do Pronar, os dados apresentados apontam que a Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade do ar é constituída por onze estados e parte deles realiza o monitoramento de forma diminuta em termos territoriais, inapropriada em termos de objetivos e propriedade das

estações de monitoramento e incompleta ou desatualizada em termos de poluentes monitorados.

Ademais, o acesso público à informação sobre a qualidade do ar em tempo real ainda é limitado, inviabilizando sua principal utilidade pública que é dotar os cidadãos de informações sobre as condições da poluição do ar, permitindo, assim, uma conduta defensiva em caso de exposição à alta concentração de poluentes.

Há, portanto, o prejuízo i) do diagnóstico da poluição do ar; ii) da informação a respeito à sociedade brasileira e; iii) da devida proteção da saúde – que configuram violações a direitos fundamentais à saúde e ao meio ambiente.

Mas não apenas – a falta do monitoramento prejudicou, especialmente, toda a estruturação dos demais instrumentos previstos e necessários à gestão da qualidade do ar e ao combate à poluição no país.

A situação do monitoramento no Brasil

Há no país 371 estações de monitoramento ativas – o que representa um aumento de 47% em relação a 2014 (ISS, 2014). Comparativamente, o Sistema de Qualidade do Ar dos Estados Unidos aponta para 5.000 estações ativas (EPA, 2020a), em um território de dimensões (9.826.675 km²) próximas ao brasileiro (8.516.000 km²). O Reino Unido possui cerca de 300 estações e sua extensão territorial é de 242.495 km² (Defra, 2020), enquanto o Estado de São Paulo, com 90 estações, possui a extensão similar de 248.209 km². Para Kumar et al. (2016), as estações no Reino Unido são insuficientes para fornecer informações precisas sobre a distribuição espaço-temporal de poluentes ou identificar focos de poluição.

Embora as estações brasileiras abriguem de forma quase igualitária as RM (52%) e as interioranas (48%), a sua distribuição regional no território brasileiro manteve-se desigual. O Sudeste continua a abrigar cerca de 80% das estações – 298 estações, embora 104 a mais que em 2014 (ISS, 2014). Entre 2014 e 2019, SP praticamente manteve o mesmo número de estações (de 86 para 90), enquanto o RJ dobrou o seu número (de 80 para 161) – que se deveu, em parte, para atender aos compromissos assumidos com o Comitê Olímpico Internacional (COI) para a realização dos Jogos Olímpicos de 2016 (Inea, 2016).

O levantamento também mostrou que a Região Norte é a segunda do país com mais estações – 31 (8,4%), depois do Sudeste, ultrapassando a Região Sul com 29 (7,8%). Não havia monitoramento na região Norte em 2014.

Perfil público e privado das estações de monitoramento

Aos estados se atribui o estabelecimento dos programas de controle da poluição do ar, que inclui o monitoramento do ar (Brasil, 1990).

Em todo o Brasil, por outro lado, 153 estações (41,2%) são privadas e utilizadas pelos órgãos públicos ambientais para o monitoramento de qualidade do ar a partir das informações prestadas pelos empreendedores. Assim, embora o Sudeste abrigue a grande maioria das estações do país, 134 (45%) são privadas. E, embora o RJ tenha o dobro das estações que SP, dentre as suas estações, 96 (59,6%) são também privadas.

As estações públicas de monitoramento ativas totalizam 218 (58,8%) no país. Destacam-se nesse recorte SP, PR, GO e o DF, com 100% de suas estações públicas; e o AC com 93,5%. MG e PE, por sua vez, não possuem estações públicas. Caso consideradas apenas as estações públicas, SP teria o maior número de estações do Brasil (90), já o RJ apenas 65 estações.

De um lado, entende-se que os programas de monitoramento devam adaptar-se às necessidades e recursos das instituições responsáveis pela sua realização. A vantagem para os órgãos públicos do uso da rede privada é a economia de recursos financeiros e humanos no que tange aos equipamentos de medição e sua operação/manutenção. No caso, ao órgão público caberá a verificação e acompanhamento do processo de monitoramento, que, no entanto, requererá cuidadoso controle sobre todas as etapas do processo, exigindo a capacitação de recursos humanos para a realização de auditorias e até mesmo a aplicação de instrumentos legais para o acesso aos dados gerados pelo monitoramento (Santi et al., 2000).

Para fins da gestão pública da qualidade do ar, de outro lado, a utilização de estações privadas pode ser considerada controversa. Trata-se dos diferentes objetivos de uma gestão pública da qualidade do ar – um meio ambiente equilibrado que atenda à sociedade como um todo, e os objetivos da gestão privada, focados nos resultados da atividade econômica e de suas obrigações relativas ao processo de licenciamento ambiental.

Outra ressalva é a preponderância desse modelo atender às emissões de fontes fixas na área dos empreendimentos – em detrimento da avaliação de outras fontes de emissões, tal qual a veicular.

Problematizações a partir do perfil dos poluentes monitorados

A análise do monitoramento por poluente identifica uma situação mais preocupante: todos os poluentes são monitorados em menos de 40% das estações em todo país, exceto o MP_{10} , monitorado em 62,8%.

O $MP_{2,5}$ é considerado o poluente mais nocivo para a saúde, e, portanto, de extrema importância para o monitoramento (Greenstone; Fan, 2018; OMS, 2006). Entre os estados que mais o monitoram, sobressai-se o AC com 31 estações (100% de suas estações), seguido por SP, em apenas 29 (32,2%) estações e o RJ, em 23 (14,3%).

Recentes pesquisas sobre a exposição prolongada ao MP apontam prognósticos mais graves e piores. As estimativas globais de mortalidade atribuíveis à poluição atmosférica por $MP_{2,5}$ foram 120% maiores que as estimativas anteriores (Burnett et al., 2018). Ademais, novos dados apontam para a associação independente entre a exposição a curto prazo ao MP_{10} e $MP_{2,5}$ e a mortalidade diária – um aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de $MP_{2,5}$ foi associado a uma estimativa de aumento de 0,55% na mortalidade cardiovascular diária e de 0,74% na mortalidade respiratória diária (Liu et al., 2019).

Outro poluente de relevância para a saúde é o O_3 , constatado ser o ter-

ceiro poluente mais monitorado no país, embora seja em menos de 40% das estações. Ressalte-se que os estados das regiões Norte (não há estações que o monitoram), Nordeste (quatro estações) e Centro-Oeste (três estações) devem se empenhar mais no monitoramento de O_3 , pois é um complexo poluente e de formação secundária por meio de reações fotoquímicas. Assim, a concentração de O_3 pode aumentar potencialmente em razão dos períodos de calor, de tempo seco, de maior intensidade de radiação solar e de intensa emissão de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) provenientes de incêndios florestais, que tem se concentrado em maior número nos últimos anos nessas regiões do Brasil (Ribeiro; Assunção, 2002; Dapper et al., 2016).

O CN, poluente menos monitorado no país (apenas quatro estações no estado de SP), representa um dos componentes do $MP_{2,5}$ mais relevantes para efeito em saúde, além de ser reconhecido como um dos gases de efeito estufa de vida curta (OMS, 2012).

Outro poluente que tem fornecido evidências sobre a desatualização do sistema de monitoramento no Brasil é o PTS, monitorado na década de 1970, e que não tem sido utilizado mais em vários países (OMS, 2006). Como herança do passado, dentre os estados analisados, GO, por exemplo, monitora exclusivamente o poluente PTS. RJ e MG o monitoram em, respectivamente, 37,8% e 53,1% do total de suas estações – o que o torna o poluente mais monitorado após o MP_{10} nesses estados.

O monitoramento do estado do Acre e os sensores de baixo custo

O modelo de monitoramento de qualidade do ar adotado em 2019 pelo AC pode ser uma alternativa promissora tecnológica e de baixo custo a ser pensada para outros estados (MPAC, 2019; Melo et al., 2020). Trata-se da única rede de monitoramento da qualidade do ar da Região Amazônica, baseada em sensores de baixo custo (medem a concentração de $MP_{1,0}$, $MP_{2,5}$ e MP_{10}), que se conecta a uma rede internacional com disponibilização de dados em tempo real (Purple air, 2020).

O estado de SC respondeu em seu questionário que se prepara para iniciar o monitoramento no final de 2020 adotando a mesma metodologia. Ambos os casos se valeram da cooperação interinstitucional para sua implementação – no caso do AC, a ação de monitoramento inclui diversas entidades e os equipamentos de monitoramento instalados em 22 municípios foram adquiridos a partir da parceria entre o Ministério Público do Acre, a Universidade Federal do Acre e o Poder Judiciário (MPAC, 2019).

Embora os equipamentos sensores de baixo custo ainda não sejam considerados adequados para o monitoramento regulatório, eles podem identificar áreas que necessitam de um controle mais preciso de emissões de poluentes (EPA, 2019). É o caso do Projeto Acre Queimadas que se beneficiou da observância de dados para que pudesse manejar a situação da poluição atmosférica local - o mínimo para conhecimento e atuação de gestores (Melo et al., 2020).

Uma série de instituições estão envolvidas com o avanço da tecnologia de sensores de ar, que inclui avaliações de desempenho dos dispositivos e recomendações de práticas para o seu uso eficaz (EPA, 2020b; European Commission, 2020; Eionet, 2014; Castell et al., 2017).

Estados sem monitoramento e as queimadas

Alguns estados das regiões Norte e Centro-Oeste justificaram não realizar o monitoramento por acreditarem que seus territórios não são poluídos. Contudo, para o Brasil – um país territorial extenso e de diversidades regionais múltiplas – deve-se levar em conta as diferentes tipologias de fontes de poluição atmosférica, tais como a queima de combustíveis fósseis (energia para o transporte); os processos industriais; e as atividades agrossilvopastoris, associadas às queimadas, aos incêndios florestais e à movimentação do solo (Brasil, 2009a). As queimadas são justamente as que mais afetam as regiões destacadas – associadas ao desmatamento e ao avanço da fronteira agrícola; à limpeza de áreas recém desmatadas ou à reforma de pastagens e áreas de agricultura (Morello et al., 2019).

Os problemas de saúde decorrentes da poluição atmosférica provenientes das queimadas são os mesmos encontrados em grandes metrópoles (Silva et al., 2010; Cançado et al., 2006). Artaxo et al. (1994) mostraram que o MP é o poluente mais consistentemente elevado em áreas afetadas pela fumaça do fogo no Centro-Oeste, com níveis de MP_{10} até $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $MP_{2,5}$ até $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e encontrados até mesmo a 3 mil km de distância.

Reddington et al. (2015) demonstraram que na estação seca as taxas de desmatamento e as queimadas associadas à prática de desmatamento na Amazônia são os principais fatores na formação de aerossóis em grande parte da América do Sul. Além disso, estimaram o impacto de 2.900 mortes precoces (média anual – 1.065 a 4.714 mortes) por doenças cardíacas e respiratórias e câncer de pulmão, devido ao $MP_{2,5}$ na América do Sul - emitidas pelos incêndios atrelados ao desmatamento na Amazônia durante o período de 2002 a 2011.

As pesquisas citadas utilizaram dados de estimativas de concentrações de poluentes das queimadas produzidas pelo Sistema de Informações Ambientais integrado à Saúde Ambiental (Sisam²), com base na análise de imagens de satélite.

Cumpra ainda apontar que, além das emissões de poluentes, o desmatamento e as queimadas são uma importante fonte de emissão de gases de efeito estufa – as últimas estimativas das emissões de CO_2eq do Brasil em 2015 (Brasil, 2017) mostram 38% delas associadas à mudança do uso da terra e florestas. Nesse sentido, esforços para reduzir o desmatamento como uma ação de mitigação no aquecimento global, trazem também cobenefícios à saúde.

Divulgação da qualidade do ar

Além do monitoramento da qualidade do ar, é obrigação do Estado gerar informações decorrentes desse processo e comprometer-se a divulgá-las (Goul-

dson, 2004). Essa obrigação tem respaldo legal para a sociedade ter acesso a dados e informações dos órgãos e entidades ambientais públicos, conforme prevê a Lei n.10.650/2003 (Brasil, 2003).

O acesso aos resultados de monitoramento em tempo real ou a boletins diários é limitado a cinco estados e é fundamental para a população se proteger, pois é o que possibilitará a tomada de ações preventivas imediatas, caso necessário ou recomendável. Se os órgãos ambientais estaduais não divulgam os dados coletados de forma correta e atual, não estão cumprindo sua missão e seu papel protetivo à população, além de prejudicarem um dos principais propósitos do monitoramento da poluição do ar.

Ademais, a divulgação das informações é vista como um componente estratégico relevante para a implementação do monitoramento e gestão da qualidade do ar, uma vez que possibilita que a sociedade se mobilize e pressione os tomadores de decisão – um maior engajamento popular como componente importante na governança ambiental da qualidade do ar – em busca da implementação de uma rede mais representativa que atenda aos objetivos propostos em lei e que garanta a melhoria da qualidade desse bem ambiental (McLaren; Williams, 2015).

Avaliação do Pronar a partir da pesquisa

Apesar de o Brasil dispor de leis e normas infralegais de combate à poluição atmosférica, os dados apresentados permitem concluir que a implementação do Pronar se deu de forma incompleta e insuficiente para atingir os objetivos enunciados na Resolução Conama n.05/1989 e para a proteção dos bens ambientais e direitos fundamentais enunciados na PNMA e na Constituição Federal.

As razões para este cenário tem sido objeto de investigações devido à sua relevância incontestável. Uma linha de interpretação aponta para o fato de a legislação por si só não ser suficiente para solucionar os problemas de poluição (Salinas, 2012) – o mesmo apontado pela Organização para Cooperação Econômica e Desenvolvimento ao estudar países em desenvolvimento na Ásia, que dispõem de leis de combate à poluição do ar e de acesso à informação, no entanto, a maioria mal aplicada – e, ainda conclui que a implantação do monitoramento depende do interesse da administração pública em realizá-la (Hight; Kirkpatrick, 2006).

Outra linha investigativa tem como foco analisar o papel da legislação enquanto prática institucional de estruturação das políticas públicas. Nesse sentido, as deficiências no próprio arranjo legislativo teriam um importante papel na forma como os administradores se comportam. Tais deficiências resultariam em lacunas que possibilitariam uma alta discricionariedade dos administradores públicos, impactando na capacidade de tais atos normativos influenciarem a atividade de implementação de programas governamentais (Salinas, 2012).

Especificamente no campo da legislação ambiental e da atuação do Conama, Salinas (2012) destaca que a produção normativa do órgão é assistemática,

porque varia enormemente em termos de qualidade, estrutura e densidade material. Ressalta também que a produção de normas pelo órgão se dá de forma casuística, pois não visa a solucionar os problemas mais sérios e prementes da política ambiental, mas sim a atender as necessidades e interesses fragmentários do órgão.

Esta produção normativa deficiente do Conama ocorre por diversos fatores, com destaque para dois deles. O primeiro em razão de sua atuação se dar em ambiente de enormes deficiências institucionais que agravam o desempenho de suas atividades. E o segundo em razão de falhas no desenho institucional da PNMA que não dispõe de instrumentos adequados para condicionar a administração pública a agir de modo a formular e implementar a PNMA (Salinas, 2012).

Outro fator relevante para a ineficácia e inefetividade da política ambiental relacionado à dimensão normativa, reside na ausência de uma repartição bem definida das competências entre os diferentes órgãos estatais para a consecução de seu dever constitucional de proteção ao meio ambiente (Salinas, 2012). Como exemplo, coube ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), órgão ambiental federal, o papel de gerenciar o Pronar, supervisionar e coordenar tempestivamente a execução, pelos estados, Distrito Federal e municípios, das ações listadas na Resolução Conama n.05/1989 (Brasil, 1989) – o que definitivamente não ocorreu para a rede de monitoramento de qualidade do ar nacional. Nem tampouco cumpriu a maior parte dos estados a incumbência de implementá-la.

O Pronar deve ser entendido como um programa integrador da gestão da qualidade do ar em nível nacional. O monitoramento é a base para guiar o gerenciamento da qualidade do ar ao permitir avaliar a efetividade de um programa de qualidade do ar e sugerir reajustes e melhorias nos instrumentos de gestão. São instrumentos dependentes dos dados de monitoramento: i) os padrões de qualidade do ar; ii) o zoneamento ambiental; iii) a recuperação de áreas degradadas; iv) o controle de fontes de emissão; v) inventário nacional de fontes e poluentes do ar; vi) e o desenvolvimento tecnológico-científico e a informação ambiental (Brasil, 2009b). Ou seja, se não houver as medidas obtidas pelo monitoramento, não é possível definir, iniciar e tampouco aferir as ações de controle.

Segundo Hight e Kirkpatrick (2006), a chave de partida fundamental para se atingir os objetivos de uma gestão adequada de qualidade do ar é a obtenção de dados confiáveis e abrangentes de monitoramento. Em seu estudo nos países asiáticos em desenvolvimento, os autores apontam como principais desafios a deficiência dos dados monitorados e, como consequência, o prejuízo na identificação de fontes emissoras e nas ações de controle; a desatualização dos padrões de qualidade de ar; e, a falta de compromisso do governo com as políticas estabelecidas.

Nesse sentido, ao encontro com o que ocorre no Brasil, os seus altos padrões de qualidade do ar nacionais vigentes – distantes dos valores guia da OMS – são um dos fatores que protela medidas mais efetivas para o controle mais rigoroso dos níveis de poluição atmosférica em prol da saúde. Justamente, em março de 2019, o Ministério Público Federal ingressou, com o apoio de organizações da sociedade civil, com a Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI n.6148/2019³ – contra a Resolução Conama n.491/2018 (decorrente da revisão da Resolução 03/1990), em razão da baixa efetividade protetiva da norma, especialmente em razão da ausência de prazos, estímulos ou sanções para o atendimento de melhores padrões de qualidade do ar pelos estados e distrito federal, e pela forma ineficaz com que foi regulamentada a comunicação pública dos índices de qualidade do ar.

A exemplo, ainda que o estado de SP possua o melhor monitoramento existente no país e tenha se adiantado na atualização dos padrões de qualidade do ar estabelecida pelo Decreto n.59113/2013 (São Paulo, 2013), sua média anual da concentração de MP_{10} não atende os níveis de concentração preconizados há mais de duas décadas – o que significa que não há a devida salvaguarda da saúde da sua população por todo este período (Cetesb, 2019). O ISS avaliou o impacto em saúde decorrente dos níveis de concentração do $MP_{2,5}$ no Estado de São Paulo, revelando, que se mantido o mesmo nível de particulados finos observado em 2011, haverá um total de mais de 250 mil óbitos entre 2012 e 2030, cerca de um milhão de internações hospitalares públicas (por doenças respiratórias, cardiovasculares e câncer de pulmão) e um gasto público em internações estimado em mais de R\$ 1,6 bilhão a valores de 2011 para o SUS (Rodrigues et al., 2015).

Em outros termos, ainda que tenhamos o monitoramento e conheçamos as concentrações dos poluentes, não significa que a gestão da qualidade do ar levará às mudanças necessárias. As limitações funcionais do Pronar são, portanto, ainda mais extensas.

Considerações finais

Mesmo após 21 anos, um longo caminho ainda deve ser percorrido para alcançar a rede nacional de monitoramento de ampla cobertura geográfica prevista no Pronar, constituindo-se em um dos hiatos fundamentais a ser superado para uma política efetiva de qualidade do ar no país.

Como explanado, investigações apontam razões de caráter políticos e normativos como os motivos para esta situação. Nesse sentido, revisar, reavaliar e complementar o arcabouço jurídico da gestão da qualidade do ar, parece ser tarefa inadiável para a consecução da política.

As evidências científicas claramente vêm demonstrando o grave prejuízo do ar tóxico à saúde há pelo menos quatro décadas com piores prognósticos nos últimos dois anos. A necessidade de urgência é clara.

Alarmante e preocupante, recentemente, pesquisadores de Harvard apontam que a exposição a maior concentração de poluentes a longo prazo acarretou o aumento da taxa de mortalidade por Covid-19 e revelam ainda mais a estreita relação da saúde com os impactos da ação humana no meio ambiente (Wu et al., 2020).

Como visto, a política pública de qualidade do ar é determinante para a efetivação de direitos fundamentais previstos na Constituição Federal em razão da função vital da atmosfera para o equilíbrio ecológico e a qualidade de vida. Como bem referido por Davidovich e Saldiva (2019), são as políticas que extrapolam os limites da ciência da saúde e incluem os assuntos de ética, equidade social, direitos humanos e sustentabilidade global.

Constitui-se, portanto, numa obrigação do Estado implementar as ações de gestão que garantam a devida proteção ou recuperação deste bem comum e de usufruto coletivo. E, em hipótese alguma, deve estar sujeita à critérios de conveniência e oportunidade que na prática inviabilizam à consecução das políticas ambientais e a preservação da vida – tanto mais discutida e mais evidente em época da pandemia pelo coronavírus.

Agradecimentos – Os autores agradecem aos membros do Grupo de Trabalho (GT) de Qualidade do Ar no âmbito da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal: José Leonidas B.de Lima (coordenador); e, membros: Ana Cristina Bandeira Lins, Paulo Pablo C. Barreto, Carlos Bocuhy, Evangelina Vormittag, Olimpio Alvares, Paulo Afonso de André, Elio L. dos Santos. Samirys Cirqueira agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) pela concessão da bolsa de pós-doutoramento (Processo n.2019/04564-2).

Notas

- 1 O GT Qualidade do Ar foi instaurado pela Portaria 4ª CCR n.17, de 6 de julho de 2017.
- 2 O Sisam é uma plataforma do Inpe em parceria com o Ministério da Saúde, e a Organização Pan-Americana da Saúde (Opas), entre outros. Disponível em: <<http://queimadas.dgi.inpe.br/queimadas/sisam/v2/dados/download/>>. Acesso em: 12 set. 2020.
- 3 ADI 6148 disponível <<http://portal.stf.jus.br/processos/detalhe.asp?incidente=5707157>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

Referências

- ASSAF et al. Academy of Science of South Africa. Air Pollution and Health – A Science-Policy Initiative. *Annals of Global Health*, v.85, n.1, p.140, 1–9, 2019. DOI: <https://doi.org/10.5334/aogh.2656>.
- ARTAXO, P. et al. Fine mode aerosol composition at three long-term atmospheric monitoring sites in the Amazon Basin. *Journal of Geophysical Research*, v.99, n.D11, p.22, p.957-22, 868, 1994. Paper number 94JD01023.
- BELL, M. L.; DAVIS, D. L. Reassessment of the lethal London Fog of 1952: novel indicators of acute and chronic consequences of acute exposure to air pollution.

Environmental Health Perspectives, v.109, p.389-394, June 2001. doi: 10.1289/ehp.01109s3389

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n.6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm>. Acesso em: 5 jun. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama n.5, de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – Pronar. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF: Imprensa Oficial. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=81>>. Acesso em: 5 jun. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama n.3, de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar, previstos no Pronar. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF: Imprensa Oficial. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=100>>. Acesso em: 5 jun. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Lei n.10.650, de 16 de abril de 2003. Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.650.htm>. Acesso em: 14 jun. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Compromisso pela Qualidade do Ar e Saúde Ambiental. Brasília, DF, 2009a. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/compromisso2_163.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar - Pronar. 2009b. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/pronar_163.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2020.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Estimativas Anuais de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Brasil. 4ª edição. Brasília, DF. 2017. Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/Comunicacao_Nacional/Estimativas_Anuais.html#:~:text=O%20relat%C3%B3rio%20das%20Estimativas%20Anuais,gases%20de%20efeito%20estufa%20do>. Acesso em: 14 jun. 2020.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução Conama n.491, de 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre os padrões de qualidade do ar. *Diário Oficial da União*. Brasília, DF: Imprensa Oficial. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=740>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

BURNETT et al. Global estimates of mortality associated with long-term exposure to outdoor fine particulate matter. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* - PNAS, v.115, n.38, p.9592-7, 2018. <https://doi.org/10.1073/pnas.1803222115>

CANÇADO, E. D. et al. The Impact of Sugar Cane - Burning Emissions on the Respiratory System of Children and the Elderly. *Environmental Health Perspectives*, v.114, n.5, p.725, 2006. DOI: 10.1289/ehp.8485

CASTELL, N. et al. Can commercial low-cost sensor platforms contribute to air quality monitoring and exposure estimates? *Environ. International*, v.99, p.293-302, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2016.12.007>

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2019. Relatório de Qualida-

de do ar no estado de São Paulo 2018 (recurso eletrônico). Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2019/07/Relat%C3%B3rio-de-Qualidade-do-Ar-2018.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

DAPPER, S. N. SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. *Estudos Avançados*, v.30, n.86, jan./abr. 2016. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142016.00100006>

DAVIDOVICH, L.; SALDIVA, P. Air Pollution and Health: A Science – Policy Initiative of National Academies. *Annals of Global Health*, v.85, n.1, p.143, 2019. DOI: <http://doi.org/10.5334/aogh.2670>

DEFRA. Department for Environment Food & Rural Affairs. (2020). Monitoring Networks. Disponível em: <<https://uk-air.defra.gov.uk/networks/>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

DOCKERY, D. W. et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *The New England Journal of Medicine*, Waltham, v.329, n.24, p.1753-9, Dec. 1993. DOI: [10.1056/NEJM199312093292401](https://doi.org/10.1056/NEJM199312093292401)

EIONET. European Environment Information and Observation Network. (2014). Real-world application of new sensor technologies for air quality monitoring ETC/ACM Technical Paper 2013/16. Disponível em: <https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etcacm_tp_2013_16_new_aq_sensortech>. Acesso em: 25 abr. 2020.

EPA. Environmental Protection Agency. (1990). Clean Air Act Text. Disponível em: <<https://www.epa.gov/clean-air-act-overview/clean-air-act-text>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

_____. Environmental Protection Agency. (2019). EPA Scientists Evaluate Low-Cost Air Sensors in Phoenix, Arizona. Disponível em: <<https://www.epa.gov/sciencematters/epa-scientists-evaluate-low-cost-air-sensors-phoenix-arizona>>. Acesso em: 4 maio 2020.

_____. Environmental Protection Agency. (2020a). Air Quality System (AQS). Disponível em: <<https://www.epa.gov/aqs>>. Acesso em: 4 maio 2020.

_____. Environmental Protection Agency. (2020b). Air Sensor Toolbox. Disponível em: <<https://www.epa.gov/air-sensor-toolbox>>. Acesso em: 4 maio 2020.

EUROPEAN COMMISSION. Measuring air pollution with low-cost sensors. Thoughts on the quality of data measured by sensors. 2020. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC107461/low_cost_sensors_web.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

GOULDSON, A. Risk, regulation and the right to know: exploring the impacts of access to information on the governance of environmental risk. *Sustainable Development*, v.12, p.136-49, 2004. <https://doi.org/10.1002/sd.237>

GREENSTONE, M.; FAN, C. Q. Introducing the Air Life Index: Twelve Facts about Particulate Air Pollution, Human Health, and Global Policy. Air Quality Life Index, nov. 2018. Disponível em: <<https://aqli.epic.uchicago.edu/wp-content/uploads/2018/11/AQLI-Report.111918-2.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2020.

HIGHT, J.; KIRKPATRICK, G. The impact of monitoring equipment on air quality management capacity in developing countries. *OECD Trade and Environment Working Papers*, 2006/2, OECD Publishing, 2006. DOI: [10.1787/350127644870](https://doi.org/10.1787/350127644870)

IEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. (2014). 1º Diagnóstico da rede de monitoramento da qualidade do ar no Brasil. Disponível em: <<http://energiaeambiente.org.br/>>. Acesso em: 4 maio 2020.

_____. Instituto Estadual do Meio Ambiente. (2016). Gerência de Qualidade do Ar (GEAR). Relatório da Qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro – ano base 2015. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/RQAr_2015.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

ISS. Instituto de Saúde e Sustentabilidade. (2014). Monitoramento da Qualidade do Ar no Brasil. Disponível em: <<https://www.saudeesustentabilidade.org.br/publicacao/pesquisa-monitoramento-da-qualidade-do-ar-no-brasil/>>. Acesso em: 4 maio 2020.

KUMAR, P. et al. Real-time sensors for indoor air monitoring and challenges ahead in deploying them to urban buildings. *Sci Total Environ*, v.560-561, p.150-9, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.032>

LANDRIGAN et al. The Lancet Commission on pollution and health. *The Lancet Commissions*, v.391, issue 10119, p.462-512, fev 3, 2018. Disponível em: <[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(17\)32345-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32345-0/fulltext)>. Acesso em: 5 jun. 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0)

LIU et al. Ambient Particulate Air Pollution and Daily Mortality in 652 Cities. *The New Engl Journal of Medicine*. Aug, v.381, n.8, p.705-15, 2019. DOI: 10.1056/NEJMoal817364

MCLAREN, J.; WILLIAMS, I. D. The impact of communicating information about air quality events on public health'. *Science of Total Environment*, v.538, p.478-491, dez. 2015. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.149>

MELO et al. *Monitoramento da qualidade do ar em 2019 no Estado do Acre*. Cruzeiro do Sul: UFAC, 2020. 28p. doi: 10.13140/RG.2.2.17584.10244

MORELLO et al. Fire, Tractors, and Health in the Amazon: A Cost-Benefit Analysis of Fire Policy. *Land Econ.*, v.95, p.409-34, 2019. Disponível em: <<http://le.uwpress.org/content/95/3/409.abstract>>. Acesso em: 4 maio 2020.

MPAC. Ministério Público do Estado do Acre. Relatório Executivo. Monitoramento da Qualidade do ar no Estado do ACRE – 2019. Disponível em: <<https://www.mpac.mp.br/mpac-divulga-relatorio-sobre-qualidade-do-ar-no-acre-em-2019/>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

OMS. Organização Mundial da Saúde. (2006). WHO Air quality guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide: global update 2005: summary of risk assessment. Genebra. Disponível em: <https://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/outdoorair_aqg/en/>. Acesso em: 4 maio 2020.

_____. Organização Mundial da Saúde. (2012). Health Effects of Black Carbon. Genebra. Disponível em: <https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0004/162535/e96541.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2020.

_____. Organização Mundial da Saúde. (2016). Global Urban Ambient Air Pollution Database - update 2016. Genebra. Disponível em: <http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair/databases/cities/en/>. Acesso em: 25 abr. 2020.

ONU. Organização das Nações Unidas. (2019). Sustainable Development Goals. Climate Action, News, Press material (2019). United Nations announces 2019 Climate Action Summit ‘Clean Air Initiative’, calls on governments at all levels to join. Dispo-

nível em: <<https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/07/clean-air-initiative-calls-climate-action/>>. Acesso em: 1 jul. 2020.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. Não polua o meu futuro! O impacto do ambiente na saúde das crianças. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/49123>>. Acesso em: 4 maio 2020.

POPE, C. A. et al. Particulate Air Pollution as a Predictor of Mortality in a Prospective Study of U.S. Adults. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, New York, v.151, n.3, p.669-74, mar. 1995. doi: 10.1164/ajrccm/151.3_Pt_1.669.

PURPLE AIR. Map Data. 2020. Disponível em: <<https://www.purpleair.com/map?opt=1/mAQI/a10/cC4#6.52/-9.512/-70.976>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

REDDINGTON et al. Air quality and human health improvements from reductions in deforestation-related fire in Brazil. *Nat Geosci*, v.8, p.768-71, 2015. <https://doi.org/10.1038/ngeo2535>.

RIBEIRO, H.; ASSUNÇÃO, J.V. Efeitos das queimadas na saúde humana. *Estudos Avançados*, v.16, n.44, jan./abr. 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142002000100008>

RODRIGUES, C. G. et al. Projeção da mortalidade e internações hospitalares na rede pública de saúde atribuíveis à poluição atmosférica no Estado de São Paulo entre 2012 e 2030. *R. bras. Est. Pop.*, Rio de Janeiro, v.32, n.3, p.489-509, 2015. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-3098201500000029>

SALDIVA, P. H. N. et al. Air pollution and mortality in elderly people: a time-series study in São Paulo, Brazil. *Arch Environ Health*, v.50, n.2, p.159-63, 1995. doi: 10.1080/00039896.1995.9940893.

SALINAS, N. S. C. *Legislação e Políticas Públicas: a lei enquanto instrumento de ação governamental*. São Paulo, 2012. Tese (Doutorado em Filosofia e Teoria Geral do Direito) – Faculdade de Direito. Universidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2139/tde-22042013-112422/pt-br.php#:~:text=Legisla%C3%A7%C3%A3o%20e%20pol%C3%ADticas%20p%C3%BAblicas%3A%20a,instrumento%20de%20a%C3%A7%C3%A3o%20governamenta...&text=Este%20tese%20tem%20por%20objetivo,de%20estrutura%C3%A7%C3%A3o%20das%20pol%C3%ADticas%20p%C3%BAblicas>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

SANTI et al. Monitoramento da Qualidade do Ar: Avaliação de Metodologia baseada no Licenciamento Ambiental. XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitário e Ambiental. Artigo de Conferência, 2000. Disponível em: <http://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFOP_f62843bcc61795db6bc6f0f75fd45aaa>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. (2013). Decreto n. 59.113, de 23 de abril de 2013. Estabelece novos padrões de qualidade do ar e dá providências correlatas. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2013/decreto-59113-23.04.2013.html>>. Acesso em: 21 dez. 2020.

SILVA et al. Material particulado (PM_{2,5}) de queima de biomassa e doenças respiratórias no sul da Amazônia brasileira. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, v.2, n.13, p.337- 51, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-790X2010000200015>

WU, X. et al. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study. Harvard University, abril 2020. Disponível em: <<https://projects.iq.harvard.edu/covid-pm>>. Acesso em: 25 abr. 2020.

RESUMO – Este artigo descreve as condições atuais da rede de monitoramento de qualidade do ar no Brasil. Os resultados revelam que apenas dez estados e o DF realizam o monitoramento através de 371 estações ativas – 80% delas na Região Sudeste. Outras informações relevantes são: (i) 41,2% das estações nacionais são privadas; no estado do Rio de Janeiro elas representam 60% do total de suas estações, enquanto no estado de São Paulo, 100% das estações são públicas; (ii) o MP_{10} é o poluente mais monitorado em 62,8% das estações e o $MP_{2,5}$ em apenas 25,9% delas; e, (iii) a comunicação dos dados de monitoramento em tempo real à população ocorre em cinco estados. Após trinta anos de sua criação, a Rede Nacional de Qualidade do Ar encontra-se incompleta, e insuficientemente implantada, inviabilizando uma adequada gestão da qualidade do ar pelos órgãos ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade do ar, Poluição do ar, Monitoramento, Meio Ambiente, Brasil.

ABSTRACT – This article describes the current conditions of the air quality monitoring network in Brazil. The results reveal that only ten states and the Federal District carry out the monitoring through 371 active stations – 80% in the Southeast region. Other relevant information include: (i) 41.2% of the national stations are private – in the state of Rio de Janeiro they represent 60% of the its total of stations, while in the state of São Paulo, 100% of the stations are public; (ii) MP_{10} is the most monitored pollutant in 62.8% of stations and $MP_{2.5}$ in only 25.9% of them; and, (iii) the communication of monitoring data in real time to the population occurs in five states. Thirty years after its creation, the National Air Quality Network, is incomplete and insufficiently implemented, preventing adequate air quality management by environmental agencies.

KEYWORDS: Air quality, Air pollution, Monitoring, Environment, Brazil.

Evangelina Vormittag é médica patologista clínica e microbiologista, doutora em Patologia, especialista em gestão de sustentabilidade e diretora do Instituto de Saúde e Sustentabilidade. @ – vanjav@saudeesustentabilidade.org.br / <https://orcid.org/0000-0003-3139-7832>.

Samirys Sara Rodrigues Cirqueira é química, engenheira ambiental, doutora em engenharia química e pós-doutoranda do Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. @ – samirysara@usp.br / <https://orcid.org/0000-0003-3693-0245>.

Hélio Wicher Neto é advogado, cientista social, mestre em planejamento urbano e territorial e consultor de advocacy do Instituto de Saúde e Sustentabilidade. @ – helio@saudeesustentabilidade.org.br / <https://orcid.org/0000-0002-3778-6508>.

Paulo Hilário Nascimento Saldiva é médico patologista, professor titular do Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
@ – pepino@usp.br / <https://orcid.org/0000-0003-2005-8253>.

Recebido em 24.7.2020 e aceito em 6.1.2021.

^{I,III} Instituto Saúde e Sustentabilidade, São Paulo, Brasil.

^{II,IV} Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, São Paulo, Brasil.

^{IV} Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, Brasil.

Infraestrutura verde para monitorar e minimizar os impactos da poluição atmosférica

ANA PAULA GARCIA MARTINS,^I ANDREZA PORTELLA RIBEIRO,^{II} MAURÍCIO LAMANO FERREIRA,^{III} MARCO ANTONIO GARCIA MARTINS,^{IV} ELNARA M. NEGRI,^V MARCOS ANTÔNIO SCAPIN,^{VI} ANDERSON DE OLIVEIRA,^{VII} MITIKO SAIKI,^{VIII} PAULO HILÁRIO NASCIMENTO SALDIVA^{IX} e RAFFALE LAFORTEZZA^X

Introdução

O CRESCIMENTO das cidades é uma realidade e vem ocorrendo de forma mais intensa nos países em desenvolvimento (Griggs et al., 2013; Kamakura; Mazzon, 2013; Güneralp et al., 2017). A rápida expansão urbana envolve não apenas o crescimento populacional, mas também mudanças nos domínios econômico, sociopolítico e de infraestrutura das comunidades.

Como o fenômeno da urbanização geralmente ocorre de maneira não planejada, é caracterizado pela utilização ineficiente de recursos; isto é, exercendo pressão sobre a capacidade da cidade em fornecer serviços básicos, como energia, educação, saúde, transporte, saneamento e segurança (Bhatta, 2010; Güneralp et al., 2017).

A urbanização também favorece o uso de veículos motorizados, o que contribui para o lançamento de grande volume de substâncias químicas no ar, no solo e na água. A urbanização ainda altera a paisagem local. Por exemplo, grandes edifícios e outras infraestruturas prevalecem a terrenos abertos e com vegetação. Como resultado, os espaços verdes são reduzidos em número e o solo se torna impermeável, seco e propenso ao fenômeno denominado “ilhas de calor urbano” (Frumkin, 2002; Mariani et al., 2016; Vieira et al., 2018).

A Infraestrutura Verde (IV) é essencial para o ajuste da qualidade do ar das cidades. A prevalência da cobertura arbórea, principalmente, desempe-

nha papel fundamental na minimização dos efeitos adversos nas populações urbanas, como o número de estressores e mortes associadas a altos níveis de contaminantes atmosféricos (Herzog; Rosa, 2010; Doick; Hutchings, 2013; Dorigo; Lamano-Ferreira, 2015).

A capacidade natural da vegetação verde em capturar contaminantes transportados pelo ar tem sido reconhecida como um serviço ecossistêmico (Popek et al., 2015; Sgrigna et al., 2016; Vieira et al., 2018). Nowak et al. (2014) indicaram uma melhoria da qualidade do ar em até 16% em área com vegetação densa nos Estados Unidos da América.

Diversos trabalhos científicos têm enfatizado quão necessária é a presença de árvores para reduzir os impactos negativos do processo de urbanização. Os estudos indicam que os benefícios das árvores ultrapassam os limites da qualidade ambiental, pois também melhoram o bem-estar físico e mental das cidades (Herzog; Rosa, 2010; Amato-Lourenço et al., 2016; Selmi et al., 2016; Nowak et al., 2018; Fernandes et al., 2019).

Devido a tais vantagens, a utilização de árvores vem sendo incentivada, por meio da criação e expansão da IV, em locais com vegetação escassa. De fato, de árvores, corredores, telhados verdes a grandes espaços naturais, são observados benefícios à saúde dos cidadãos em centros urbanos, considerando-se estações com baixa umidade do ar, quando os registros de internações aumentam, sobretudo entre idosos (Zupancic et al., 2015; Kim et al., 2017; Arnetz et al., 2018). Outro benefício atrelado à IV se refere aos impactos positivos na regeneração de economias locais e regionais. A paisagem verde atrela valor monetário a imóveis e é favorável à criação, por exemplo, de empregos, *start ups* e investimentos no setor de serviços (Popek et al., 2015).

Apesar do consenso em relação aos impactos positivos da IV, ainda há espaço para o desenvolvimento de estudos científicos que se concentrem em descrever quali e quantitativamente tais impactos; portanto, pesquisas futuras são necessárias para contribuir com informações sobre a relação da IV com a qualidade do ar (Chérin et al., 2018; Selmi et al., 2016).

Assim, o principal objetivo deste estudo foi explorar a viabilidade do uso de árvores para reter ou dispersar a poluição do tráfego veicular. O trabalho foi desenvolvido, orientando-se pela seguinte questão de pesquisa: De que forma a utilização de árvores urbanas pode subsidiar informações sobre o impacto ambiental de corredores de tráfego veicular, no que se refere a área de influência, caracterização da principal fonte de contaminantes e limitação da propagação dos poluentes?

A pesquisa foi realizada na cidade de São Paulo (SP), a maior cidade da América do Sul e com a sétima maior região metropolitana do mundo, com cerca de 20 milhões de pessoas e uma frota de veículos em torno de 7,5 milhões, circulando diariamente na cidade (IBGE, 2010), o que implica a emissão significativa de contaminantes aéreos.

Em ampla revisão sistemática, Dapper et al. (2016) sugeriram que a poluição atmosférica tem sido responsável pelo baixo peso de recém-nascidos, partos prematuros e maior ocorrência de anemia falciforme. O Material Particulado (MP) está entre os principais poluentes e tem sido comumente associado a efeitos adversos à saúde. O MP é uma mistura complexa de partículas extremamente pequenas e gotículas líquidas (Nowak et al., 2018; Ferreira et al., 2017). As partículas de MP são classificadas por tamanho de partícula, por exemplo, MP₁₀ – partículas menores que 10 µm; PM_{2,5} – partículas menores ou 2,5 µm (Ferreira et al., 2017). Uma vez inalado e dependendo do tamanho de sua partícula, o MP pode passar pela garganta e nariz e entrar nos pulmões, promovendo graves problemas de saúde, como doenças respiratórias e cardiovasculares (Lin et al., 2017; Zeng et al., 2016).

Nesse sentido, em um estudo realizado na região do Vale do Paraíba, Nascimento et al. (2006) mostraram que o incremento de 24,7 mg m⁻³ em MP₁₀ contribuiu para o aumento em 9,8% dos casos de internação de crianças com pneumonia, em hospitais locais. Mantovani et al. (2016) mostraram uma forte relação entre concentração de poluentes atmosféricos e casos de internações hospitalares, destacando o valor gasto com o tratamento de debilitados. Os autores ressaltaram a necessidade de se pensar sistematicamente na questão da mobilidade urbana, políticas de emissões atmosféricas e saúde pública.

A poluição atmosférica é – de certa forma – mais pronunciada em grandes metrópoles; pois nelas, além de diversas atividades antrópicas, existe imensa frota veicular, fonte relevante de MP, o qual apresenta em sua composição diversos elementos químicos, como os usualmente chamados metais pesados: cádmio (Cd), cobre (Cu) e chumbo (Pb), entre outros (Ferreira et al., 2017)

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a poluição do ar nas megacidades está acima dos níveis recomendados. Os níveis de MP_{2,5} em São Paulo são cerca de duas vezes maiores que a recomendação da OMS (Silva et al., 2019). Um inventário realizado em 2002, e atualizado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb, 2020), indicou que na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), as principais fontes de MP são as emissões veiculares, as atividades industriais e os aerossóis secundários; isto é, aqueles formados pela reação química de poluentes gasosos primários que se condensam e geram aerossóis orgânicos, de sulfato e de nitrato, com partículas de tamanho ≤ 10 µm. Na Tabela 1, são caracterizadas e quantificadas as fontes de MP₁₀ e MP_{2,5} para a RMSP (Cetesb, 2020).

Tabela 1 – Estimativa de emissão das fontes de material particulado na RMSP

Fonte Emissora	*MP ₁₀ (% relativa)	*MP _{2,5} (% relativa)
Aerossol Secundário	25	51
Combustão de Biomassa	**ni	7

Processo Industrial	10	**ni
Ressuspensão	25	5
Motocicletas	1,8	37
Veículos Leves	6,2	
Veículos Pesados	32	

MP total = 66.103 t ano⁻¹; **ni = não informado. *Fonte:* Cetesb (2020).

Como a cidade de São Paulo não se estabeleceu de maneira planejada; tornou-se vulnerável a vários riscos sociais e ambientais. Um mapeamento da prefeitura mostrou que aproximadamente 49% do território municipal são cobertos por espaços verdes. Por outro lado, uma estimativa feita por Buckeridge (2015) indicou que a cidade possui uma cobertura espacial verde profundamente desigual, com maiores déficits observados na região central e leste. Segundo o autor, 22 bairros apresentaram menos de uma árvore por habitante, de um total de 28 estudados. Isso significa que, à parte as áreas com fragmentos urbanos de floresta, especialmente nos limites da cidade, São Paulo tem uma média de 0,06 a 0,6 árvore por habitante na região leste, até o máximo de 2 árvores por habitante, na região oeste (Buckeridge, 2015).

Os valores informados pelo autor destacam a importância do manejo correto da arborização urbana, uma vez que a falta de planejamento na sua utilização pode induzir a outros problemas ambientais e inibir seus benefícios (Buckeridge, 2015). A maneira mais adequada para adicionar IV em áreas urbanas é por meio de um inventário detalhado da população de árvores que inclui seus tipos e características. Além disso, outra questão de grande importância é priorizar distribuição espacial equilibrada de IV (Buckeridge, 2015; Lüttge; Buckeridge, 2020).

No presente estudo, para alcançar seus objetivos, cinco parques urbanos de São Paulo, localizados em áreas com diferentes tipos de frota veicular (Veículos Leves [VL] e Veículos Pesados [VP]), foram selecionados para monitorar a qualidade do ar. O monitoramento biológico, com cascas de árvores, foi adotado para avaliar o potencial gradiente de poluentes aéreos; isto é, considerando uma influência mais profunda do tráfego na região periférica dos parques do que em suas áreas mais internas.

Materiais e métodos

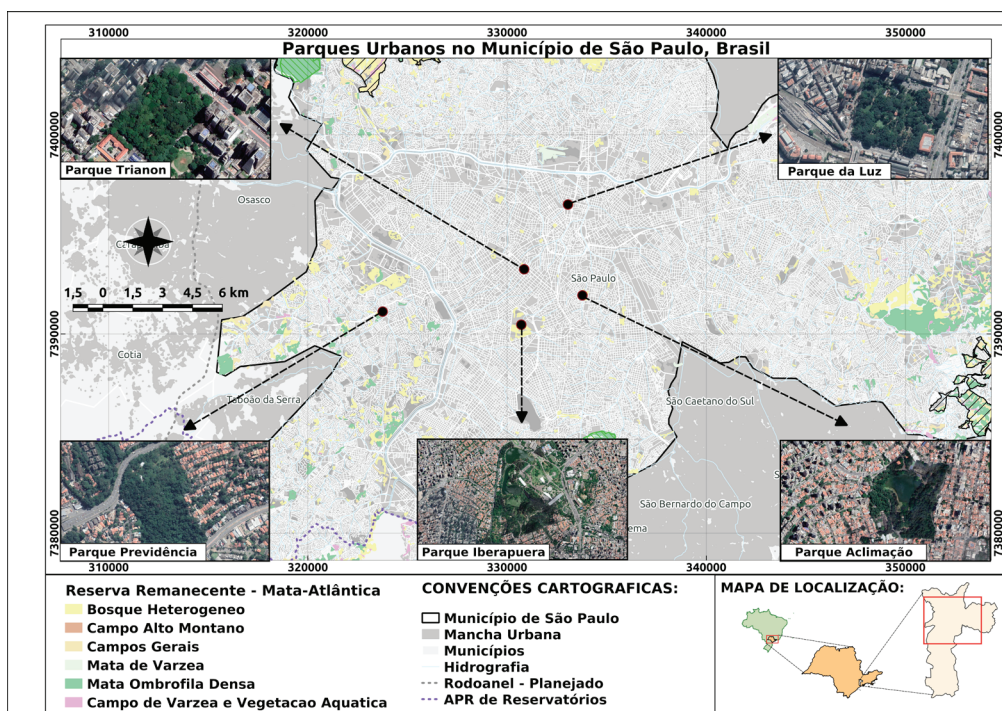
Área de estudo

Conforme é apresentado na Figura 1, os parques Trianon, Ibirapuera, Aclimação, Luz e Previdência foram selecionados para realizar a pesquisa, na megacidade de São Paulo. Os parques Trianon, Ibirapuera, Aclimação e Luz estão expostos a condições de tráfego intenso, o qual consiste primordialmente de VL e ritmo de fluxo do tipo para-anda. Já o parque Previdência fica perto de uma rodovia estadual. Assim, além de VL comercial, o parque da Previdência

está exposto às emissões de VP, ambos movidos a diesel (Dallmann; Façanha, 2016; Pacheco et al., 2017).

Para o monitoramento biológico, amostras de cascas de árvore foram coletadas, durante o outono, em cada um dos cinco parques, tentando privilegiar as espécies arbóreas predominantes, como *Eucalyptus* e *Tipuana tipu*. Como a contaminação da casca por contribuição do solo é limitada a 1,5 m do comprimento do tronco, supõe-se que, acima desse nível, o ar se torne a principal fonte de poluentes na casca (Schelle et al., 2008; Ribeiro et al., 2017). Uma faca de titânio foi usada para coletar as amostras, evitando-se a contaminação cruzada por metais.

Cascas de árvores de *Eucalyptus* e *Tipuana tipu* também foram coletadas em uma região de controle, em Embu-Guaçu (SP), considerada área limpa pois está localizada longe da influência de tráfego veicular e emissões industriais. Todos os pontos de amostragem foram georreferenciados.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 1 – Localização geográfica da cidade de São Paulo e dos parques urbanos.

O monitoramento biológico ideal deve se pautar por um protocolo de amostragem padronizado, com coletas repetidas e sob as mesmas condições (Ballach et al., 2002). Entretanto, obedecer a essas condições não é uma tarefa simples. Nesse sentido, o monitoramento biológico com cascas tem se mostra-

do uma alternativa de sucesso, para a investigação de poluição atmosféricas em áreas urbanas. De acordo com Moreira (2015), a utilização de cascas de árvores permite avaliar o tipo e a influência da localização das árvores à intensidade das emissões de poluentes. Para estudos dessa natureza, qualquer árvore pode ser utilizada, priorizando-se, quando possível, aquelas com cascas que soltam com facilidade (ou mais porosas) e que permitam fácil acesso. Assim, para a coleta das amostras do presente estudo, os autores estabeleceram os seguintes critérios: (i) coletar cascas de árvores de mesma espécie que estivessem presentes nos cinco parques estudados; (ii) padronizar a coleta de casca em árvores com perímetro médio de 2,0 m e 1,5 m acima do solo, ao invés de 1,30 m, comumente utilizado para DAP (Clark et al., 2001); e (iii) estabelecer e padronizar três áreas distintas dentro dos parques: árvores localizadas na borda, em áreas intermediárias e no centro do parque.

No laboratório, as amostras foram limpas com uma escova de dentes de nylon e a camada externa da casca foi ralada e processada em equipamentos titânio, em seguida, as amostras foram peneiradas.

Em cada parque os locais de amostragem foram classificados em: externo (para pontos localizados a menos de 50 m da influência do tráfego veicular), interno (para locais localizados a mais de 200 m, dentro do parque) e intermediário (pontos entre as duas categorias anteriores).

Análises químicas

As amostras foram analisadas quimicamente, por meio de espectrometria de fluorescência de raios X por dispersão de energia (Shimadzu, Japão). Foram determinadas as concentrações de Ca, Co, Cu, Cr, Fe, Pb, S e Zn. Os parâmetros de medição foram: contagem de tempo de 180 s no alvo (Rh, 50 kV x 100 μ A), exceto para a determinação de enxofre (15 kV x 100 μ A), com detector de Si (Li). As curvas de calibração foram ajustadas por regressão linear, usando os parâmetros básicos para corrigir os efeitos da matriz das amostras.

A qualidade do conjunto de dados experimentais foi verificada por meio da análise dos Materiais de Referência Certificados (MRC) *Peach Leaves* (NIST-1547) e *Herbal Polish Herbs* (INCT-MPH-2). Esses MRC são amostras de matriz biológica (plantas), com valores de concentrações já determinadas. Os MRC são normalmente usados para validar as análises químicas. A comparação de valores certificados com os resultados experimentais do MRC pode indicar o quão preciso e exato é o método químico utilizado na determinação de elementos de interesse ambiental, como enxofre (S) e metais pesados. Os dados experimentais do estudo indicaram erros relativos de $\leq 10\%$ e desvios padrão relativos de $\leq 10\%$, respectivamente. Esses valores garantem a confiabilidade dos resultados obtidos para as amostras de casca de árvore.

Tratamento estatístico

A análise de variância (Anova) multifatores (seguida do teste *post-hoc* de Tukey a um nível de significância de 5%) foi aplicada para comparar os resulta-

dos elementares entre os cinco parques urbanos e com os dados das amostras da região limpa. A Anova multifatores também foi utilizada para determinar se havia diferenças significativas nas concentrações dos elementos químicos, nas diferentes regiões de cada parque: externa, intermediária e interna (Calado; Montgomery, 2003).

A Análise Fatorial (AF) com extração por componentes principais foi aplicada ao conjunto de dados, para avaliar a correlação entre os elementos químicos determinados nas amostras de casca de árvores e as fontes principais (Yeomans; Golder, 1982; Johnson; Wichern, 1992). O tratamento estatístico foi realizado usando o *SPSS Software Package*[®], versão 8.0 (Golden Software).

Apesar de terem sido determinados os elementos Ca, Co, Cu, Cr, Fe, Pb, S e Zn, o que gerou número substancial de dados, neste artigo serão apresentados apenas os mapas e gráficos para Co e S, uma vez que esses elementos são reconhecidos como marcadores eficientes de emissões de VL e VP, respectivamente (Thorpe; Harrison, 2008; Pacheco et al., 2017).

Gradiente horizontal

Foi avaliado o intervalo de concentração dos potenciais poluentes, considerando as categorias dos pontos de coleta (externo, intermediário, interno). Em estudos prévios que medem poluentes atmosféricos no MP (Zhu; Hinds, 2005; Hagler et al., 2009), normalmente, os níveis de contaminantes apresentam uma queda a partir dos corredores de tráfego, diminuindo os valores com o aumento da distância das rodovias e ruas. O decaimento dos níveis de poluentes segue um padrão exponencial; por isso, este tipo de análise tem sido considerada como um estimador robusto para avaliar os efeitos adversos das emissões veiculares (Zhu; Hinds, 2005; Hagler et al., 2009).

Uma vez que informações relacionadas à cobertura vegetal não foram obtidas durante a campanha de amostragem, verificou-se a viabilidade de usar imagens de satélite e fotografia aérea, obtidas a partir do Google Earth Pro[®], versão 7.1.

Para tanto, várias imagens dos cinco parques foram selecionadas usando um procedimento de ponto de contagem. Em seguida, criou-se uma grade 2D (x, y) para cada imagem obtida (de cada parque), representando três parâmetros por quadrante: (i) árvores e arbusto; (ii) superfície do corpo d'água; e (iii) outros (calçada, terra, grama). A porcentagem de cobertura vegetal foi estimada com base no número de arbustos e árvores que foram identificados por quadrante, em cada imagem de parque.

O comportamento de Co e S foi avaliado com base nas seguintes distâncias entre as ruas e interior dos parques, respectivamente: 0-180 e 0-130 m para o Parque Aclimação; 0-200 e 0-150 m para o Ibirapuera; 0-70 m para ambos os elementos, no Parque da Previdência; 0-170 e 0-130 m no para o Luz; e 0-50 e 0-150 m para o Parque Trianon.

A partir do decaimento exponencial das concentrações, foram gerados gráficos com os coeficientes obtidos para cada parque, em função da porcentagem de cobertura vegetal estimada a partir de imagens de satélite. Os gráficos de regressão foram gerados por meio do programa Excel®, versão 2010 (Microsoft).

Resultados e discussão

Os resultados mostraram a variação espacial na concentração de contaminantes atmosféricos. As concentrações médias apresentadas na Tabela 2 indicam que os menores níveis de Ca, Co, Cu, Cr, Fe, Pb, S e Zn foram encontrados em amostras de cascas coletadas na região limpa (Embu-Guaçu, $p < 0,05$).

Em geral, os níveis de elementos-traços foram ligeiramente mais altos nas amostras coletadas nos locais externos dos parques, com as menores concentrações nas áreas internas, conforme ilustrado nas Figuras 2 e 3 para Co e S, respectivamente.

A Anova indicou que os resultados são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). No entanto, mesmo na região externa, as maiores concentrações elementares foram observadas para as amostras coletadas nos pontos contíguos às ruas com maior influência do tráfego e próximas a semáforos ou cruzamentos. As diferenças nas concentrações medidas em cada parque, dependendo do local de amostragem, pode explicar a considerável variabilidade de Co e S e, consequentemente, a eficiência das árvores em atuarem como barreira natural para os contaminantes do ar.

Tabela 2 – Média e desvio padrão (DP) das concentrações elementares (mg kg⁻¹) em amostras de casca de árvores coletadas nos parques urbanos da cidade de São Paulo e região controle (limpa)

Parque Urbano	Ponto de Coleta	Parâmetro	Co	Cu	Zn	Cr	Pb	Fe	S (%)	Ca (%)
		n	8	8	8	8	8	8	8	8
	interno	média	0.8	45.3	82.6	2.2	2.6	1978.6	0.4	0,8
		DP	0.3	16.1	62.7	0.6	0.7	1100.0	0,1	0,8
		n	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5,0
Aclimação	intermediário	média	1.0	48.7	43.2	2.5	3.6	2327.8	0.4	0,2
		DP	0.5	9.4	13.3	1.0	1.2	1288.1	,0	0,2
		n	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7,0	7,0
	externo	média	1.1	51.2	74.7	2.9	2.5	2806.5	0.4	0,6
		DP	0.6	11.5	17.8	1.0	0.4	1321.0	0,2	0,7
		n	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12,0	12,0
	interno	média	0.7	44.0	103.6	2.4	2.6	1307.5	0.4	3,71
		DP	0.3	7.0	41.7	0.5	0.8	952.4	0,1	1,0
		n	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4,0	4,0
Ibirapuera	intermediário	média	1.1	40.9	50.9	2.3	2.9	2460.5	0.4	0,2
		DP	0.1	5.4	12.6	0.2	0.6	175.9	0,1	0,1
		n	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10,0	10,0
	externo	média	1.4	50.6	106.9	2.9	4.3	3167.3	0.4	6,1
		DP	0.8	23.4	61.8	.9	3.6	1861.0	0.1	1,3
		n	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6,0	6,0

	interno	média	0,7	35,8	82,6	2,0	2,4	1438,0	0,6	1,7
		DP	0,5	16,7	32,8	0,7	0,9	1334,3	0,2	1,2
		n	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Previdência	intermediário	média	0,6	40,1	116,3	2,6	2,3	1243,8	0,7	1,1
		DP	0,6	40,1	116,3	2,6	2,3	1243,8	0,7	1,1
		n	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	externo	média	1,4	56,9	252,3	4,4	2,2	4062,9	0,6	1,6
		DP	,4	15,9	115,2	1,2	0,5	1191,1	0,1	0,8
		n	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	interno	média	0,7	37,1	78,4	2,4	3,0	1467,5	0,4	2,5
		DP	0,5	27,3	35,1	0,7	2,0	1238,1	0,1	2,0
		n	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Luz	intermediário	média	1,4	76,8	138,3	3,3	4,4	3207,2	0,5	1,9
		DP	0,5	45,7	76,5	0,6	1,5	1276,6	0,1	1,0
		n	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	externo	média	1,5	62,7	195,0	4,1	2,9	3380,9	0,5	3,0
		DP	0,3	19,8	71,1	,6	0,9	854,8	0,1	0,7
		n	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	interno	média	0,4	32,1	105,4	1,6	2,6	693,7	0,4	2,0
		DP	0,1	8,1	89,9	0,7	0,8	257,6	0,1	1,0
		n	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Trianon	intermediário	média	1,1	53,3	86,5	2,3	4,6	2567,3	0,5	0,8
		DP	0,3	11,5	20,8	0,6	1,5	578,2	0,3	0,4
		n	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	externo	média	2,5	83,5	199,0	5,2	4,7	5318,2	0,6	1,2
		DP	1,4	30,0	163,7	2,7	2,9	2611,0	0,1	0,8
		n	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Embu-Guaçu	Controle	interno	0,5	21,7	21,8	1,6	2,0	1055,8	0,3	0,5
		DP	0,3	2,7	12,6	0,5	0,1	949,5	,0	0,2

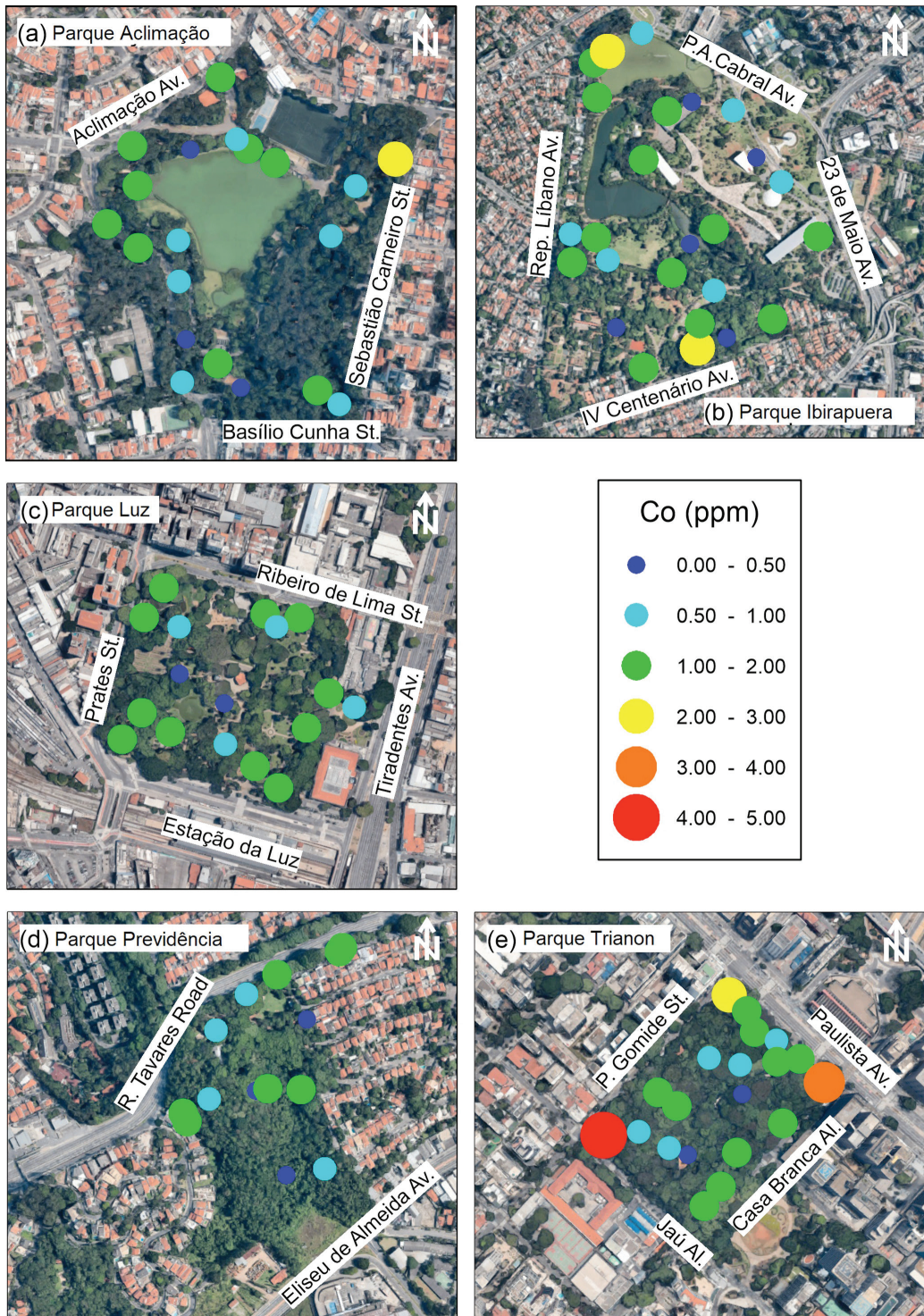
Fonte: Elaboração própria.

Os resultados obtidos com a AF, usando a rotação varimáx normalizada, são apresentados na Tabela 3. Valores em negrito indicam a carga fatorial mais significativa para cada elemento. De acordo com o critério de Kaiser, três componentes principais foram considerados (Yeomans; Golder, 1982), os quais representaram cerca de 77% da variação total.

Tabela 3 – Cargas fatoriais, autovalores e variância total (%).

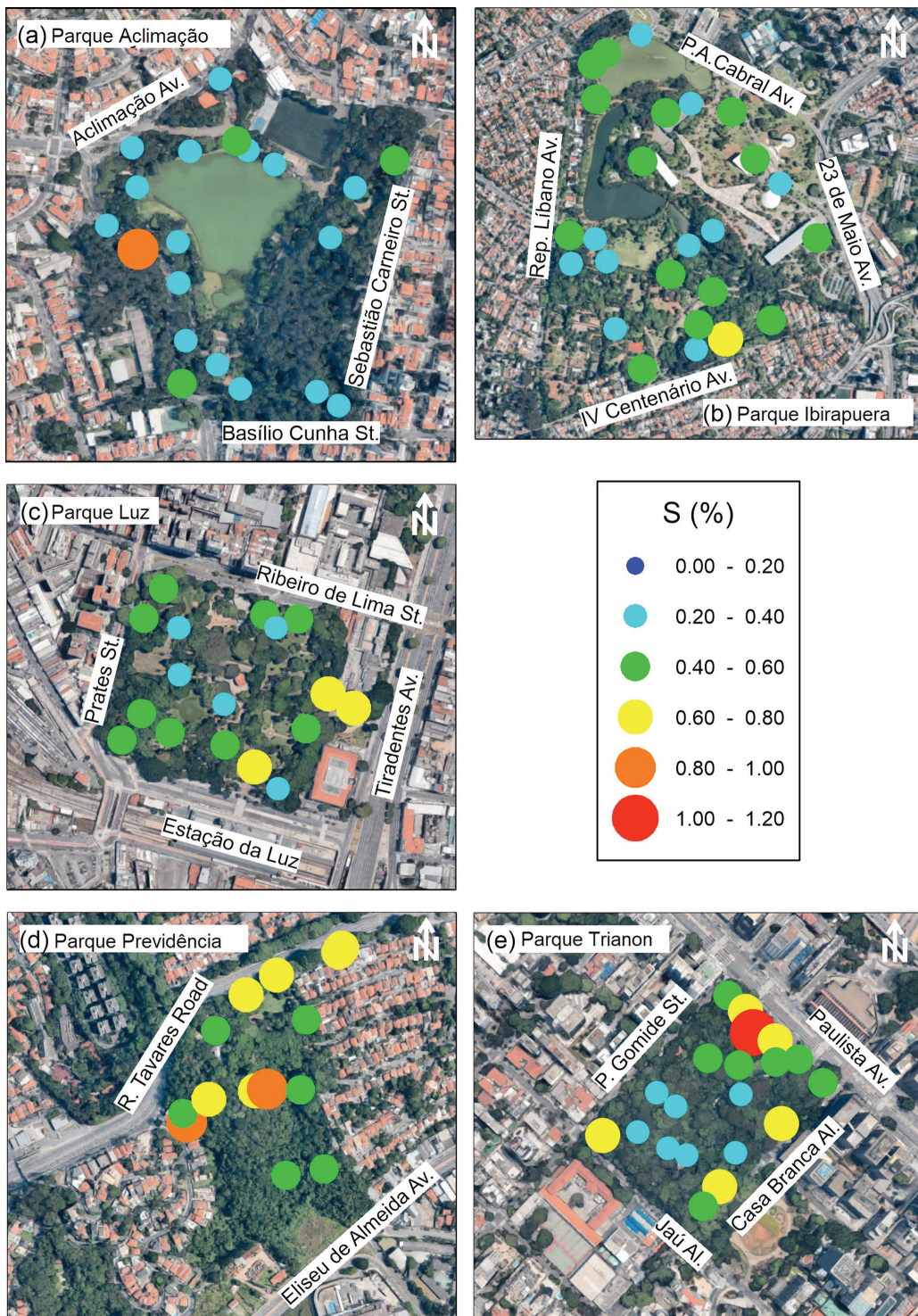
Elementos	Fatores		
	F1	F2	F3
Cu	0.613	0.426	0.400
Co	0.937	0.251	0.076
Pb	0.368	-0.089	0.781
Zn	0.242	0.796	0.167
Cr	0.782	0.508	0.026
Fe	0.913	0.308	0.071
S	0.109	0.762	-0.104
Ca	-0.217	0.092	0.785
Autovalores	4.505	1.334	1.112
Variância Total (%)	50.051	14.827	12.360

Fonte: Elaboração própria.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 – Concentração de Co encontrado na casca das árvores dos parques estudados e as principais ruas e avenidas que circundam as áreas verdes. Diferentes cores e tamanhos dos círculos indicam a faixa de concentração do elemento.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 3 – Concentração de S encontrado na casca das árvores dos parques estudados e as principais ruas e avenidas que circundam as áreas verdes. Diferentes cores e tamanhos dos círculos indicam a faixa de concentração do elemento.

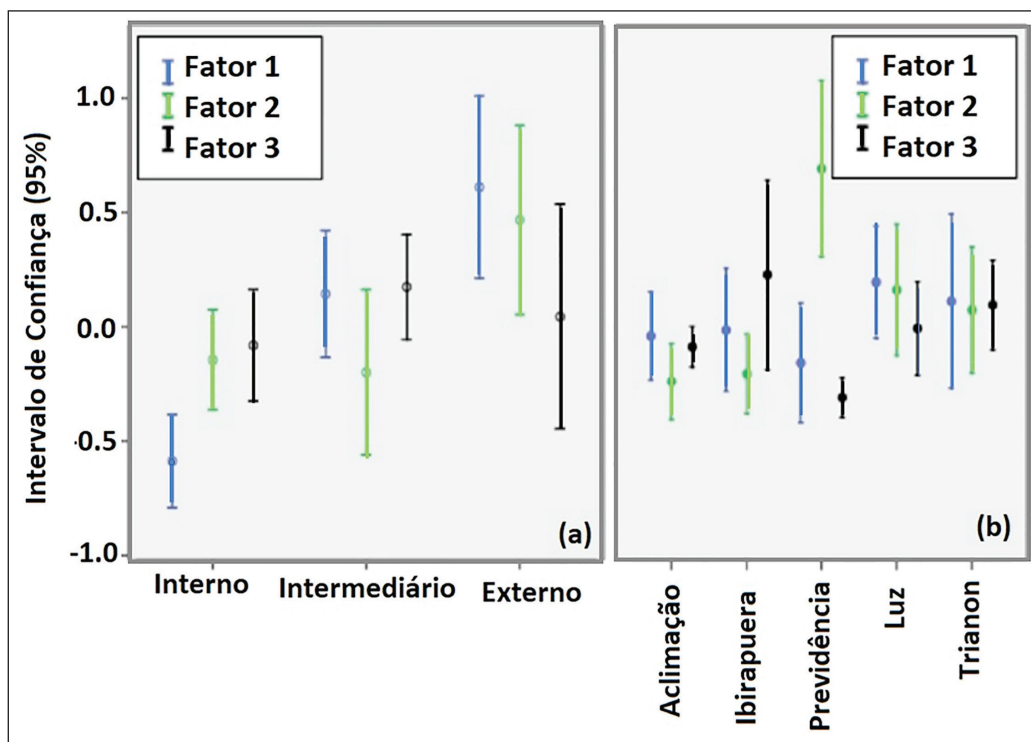
A matriz dos componentes do conjunto de dados indicou que Co, Cu, Cr e Fe apresentaram as maiores cargas fatoriais em F1. O Fe é considerado um componente importante da crosta terrestre, o que indicaria a ressuspensão da poeira das ruas contíguas aos parques. No entanto, os demais metais são marcadores de desgaste de dispositivos veiculares; assim F1 estaria agrupando elementos que têm origem na poeira das avenidas, nas quais partículas com traços de borrachas de pneus e lonas de freio que contêm os respectivos metais estariam presentes (Adachi; Tainosho, 2004). Os metais agrupados em F1 estão entre aqueles cuja composição química difere das ligas de aço (Thorpe; Harrison, 2008; Johansson et al., 2009).

As mais altas cargas fatoriais de S e Zn são explicadas no F2. Apesar do esforço mundial para controlar a poluição, o S ainda é um componente natural do petróleo, sendo encontrado na gasolina e no diesel, este em maior concentração. Outra preocupação com o diesel se deve ao *lobby* da indústria automobilística que pressiona as autoridades brasileiras, desde 2013, a suspender as restrições na venda de veículos a passeio. Com certeza, essa liberação acarretaria mais emissões de enxofre (Carvalho et al., 2015; Dallmann; Façanha, 2016; Miller; Posada, 2019).

As emissões de S também estão associadas aos dispositivos de freios que são usados atualmente em veículos a motor, e necessitam de óleos lubrificantes. O processo de desgaste do freio também é considerado como a fonte mais relevante de Zn na atmosfera (Smolders; Degryse, 2002; Thorpe; Harrison, 2008).

Em relação a Ca e Pb, estes apresentaram as maiores carga fatoriais no F3. A presença de Pb poderia indicar a contribuição antrópica, pelo desgaste de dispositivos de automóveis (Thorpe; Harrison, 2008). Estudos prévios também relataram que a tinta usada na sinalização de tráfego e compostos anticorrosivos das engrenagens são importantes fontes de Pb em MP (Osaki et al., 2004). Segundo Adachi e Tainosho (2004), Ca e Pb constituem-se na maior parte da composição química da tinta amarela utilizadas na pintura de asfaltos. Os dois metais também são encontrados em partículas ultrafinas liberadas pelos escapamentos veículos. Além disso, reações químicas que acompanham a queima de óleos lubrificantes e combustíveis como diesel incrementam a quantidade de partículas ricas em metais como o Ca (Lough et al., 2005; Robert et al., 2007; Silva, 2007). Portanto, uma explicação à origem principal – Ca e Pb – no F2 também estaria relacionada à contribuição veicular.

Como mencionado anteriormente, as concentrações indicadas na Tabela 2 são estatisticamente diferentes ($p < 0,05$). Apesar disso, observou-se uma tendência de diminuição dos valores, a partir da região externa em direção à interna dos parques. As cargas fatoriais (Tabela 3) também foram comparadas estatisticamente por meio da Anova. As diferenças entre F1, F2 e F3 são apresentadas na Figura 4 e indicam a tendência de acúmulo de poluentes em parques, com ruas em seus entornos mais suscetíveis às frenagens que resultam em maior liberação de MP para atmosfera (Andrade et al., 2010; Carvalho et al., 2015).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4 – (A) – Concentrações médias e desvio padrão para F1, F2 e F3, para os diferentes pontos de coleta (externo, intermediário e interno) nos parques. (B) – Concentrações Médias e desvio padrão para F1, F2 e F3 dos parques urbanos: Acimação, Ibirapuera, Previdência, Luz e Trianon.

Pode-se verificar que os elementos associados ao F3 (Ca e Pb) apresentaram teores semelhantes nas amostras coletadas na parte interna e intermediária, com maior variabilidade nas amostras de borda (Figura 4A), o que sugere duas origens importantes para Ca e Pb: natural e antrópica.

Ao se analisar os valores indicados na Tabela 2, a variação média do Pb, para a maior parte das amostras dos parques, ficou entre 2,2 e 3,0 mg kg⁻¹; exceto pelo Parque Trianon com valores acima de 4 mg kg⁻¹, para as amostras da região intermediária e externa e pelo Parque da Luz, nas cascas coletadas em área intermediária. Ao se comparar as concentrações do metal, nos parques, com a concentração média da região controle (igual a 2,0 mg kg⁻¹), pode-se sugerir a contribuição natural do Pb, nos parques Acimação, Ibirapuera e Previdência e – consequentemente – a do Ca, que também apresentou maior carga em F3 (Tabela 3) e cuja origem é comumente associada a material crustal, uma vez que são componentes abundantes da terra, sendo importante constituinte em poeira do solo e de estradas (Chow et al., 2003).

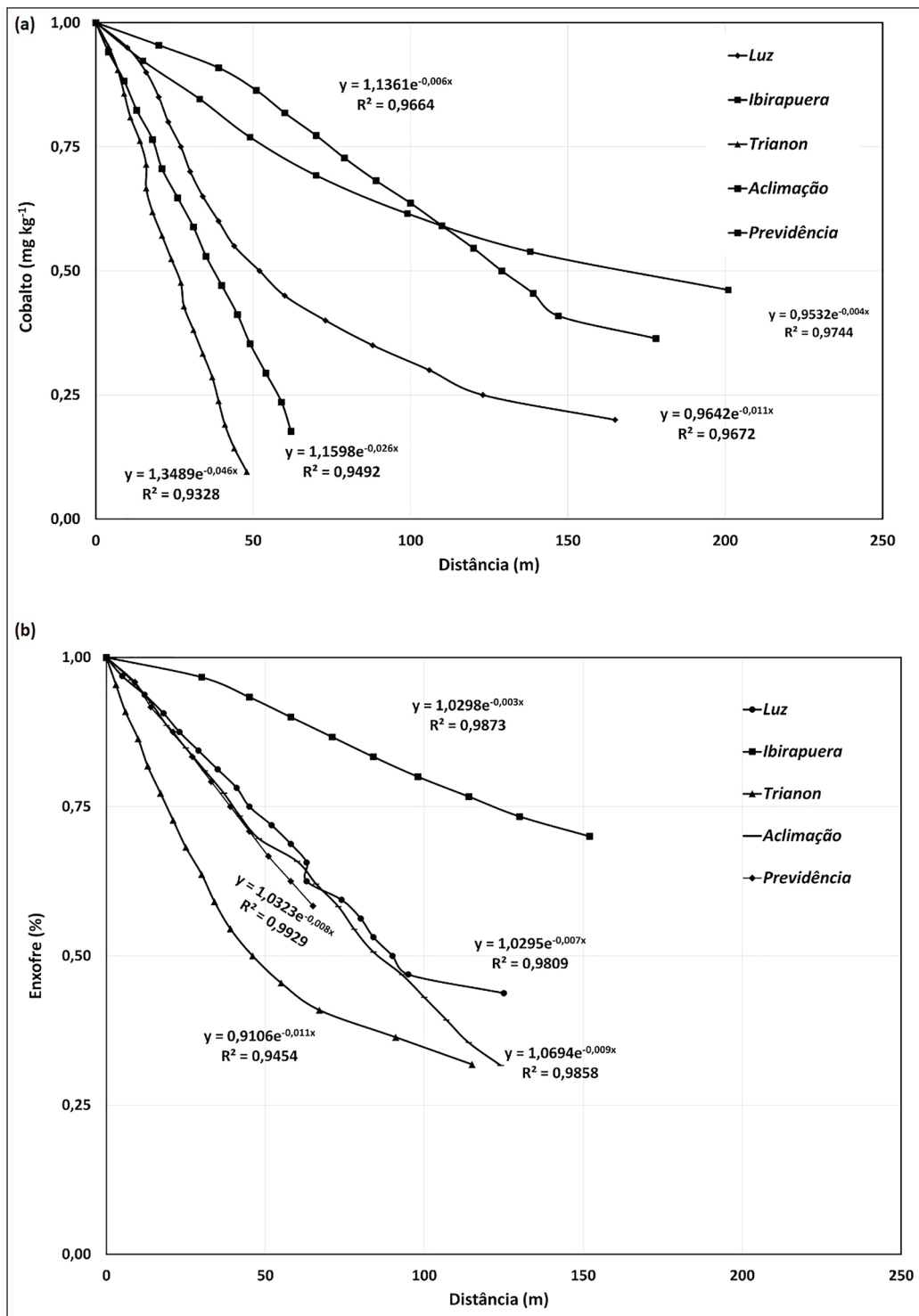
Em relação ao Parque Ibirapuera, existe a possibilidade de a origem de Ca e Pb estar associada à ressuspensão do solo, sobretudo na região mais externa do parque, que é circundada por uma pista voltada à circulação de pedestres. O parque está localizado próximo ao centro de São Paulo, é o maior da cidade e ocupa uma área de 158 ha, com cobertura vegetal, mas também com área de solo exposto. Suas ruas circundantes sustentam uma variedade de frotas de veículos. Algumas avenidas apresentam tráfego de alta densidade, alterando a velocidade constante com o ritmo “para-anda”; o parque também conta com a contribuição de emissões de ônibus e carros de passageiros. Assim, uma explicação plausível às duas origens de Ca e Pb seria a ressuspensão do solo devido aos inúmeros frequentadores do local que praticam esportes como corrida e ciclismo (Silva-Filho; Tosetti, 2010). Isso também explicaria o comportamento observado para o Parque Ibirapuera em relação ao F3 (Figura 4B). Além disso, vale ressaltar que há mais de três décadas, em virtude da proibição de adicionar chumbo tetraetila na gasolina (Conama, 1986), o metal deixou de ser o principal marcador emissão veicular, visto que seu incremento na atmosfera reduziu significativamente (Saldiva; André, 2009).

Em relação aos parques Aclimação, Luz e Trianon, situados na região central, a variabilidade das concentrações foi semelhante para os três fatores considerados. Foram identificados três diferentes modos de transporte ao redor desses parques, que podem justificar a variabilidade nos níveis de metais traçadores de poluição veicular: (i) veículos leves de passageiros (automóveis) predominantemente; (ii) veículos pesados (ônibus); e (iii) veículos comerciais leves com menor presença de vans e pick-ups (Carvalho et al., 2015). Sugere-se que a origem principal dos metais incluídos em F1 (Co, Cu, Cr e Fe) se deve ao desgaste dos freios e pneus, uma vez que nos arredores dos parques há predominância no fluxo de veículo do ritmo “para-anda”, o que contribui para o incremento de MP oriundo de diferentes dispositivos veiculares.

No que se refere ao Parque Previdência, a significativa variabilidade apresentada em F2 (Figura 4B) corrobora com o fato de o parque ser afetado pelas emissões da Rodovia Raposo Tavares, caracterizada por uma intensa circulação de veículos a diesel (LDV comercial e HDV), rico em enxofre.

As leis brasileiras exigem que os automóveis funcionem com gasolina (uma mistura de 75% de gasolina e 25% de etanol), etanol (com 5% de água) ou, em certos casos, gás natural comprimido. Por outro lado, as frotas de ônibus geralmente operam com o chamado “diesel metropolitano”, por isso contribuem com as emissões de S (~ 50 ppm). Lim et al. (2009) também mediram o Zn (Mg, Ni e outros metais), além de S, em fumaças oriundas da queima de óleo diesel metropolitano.

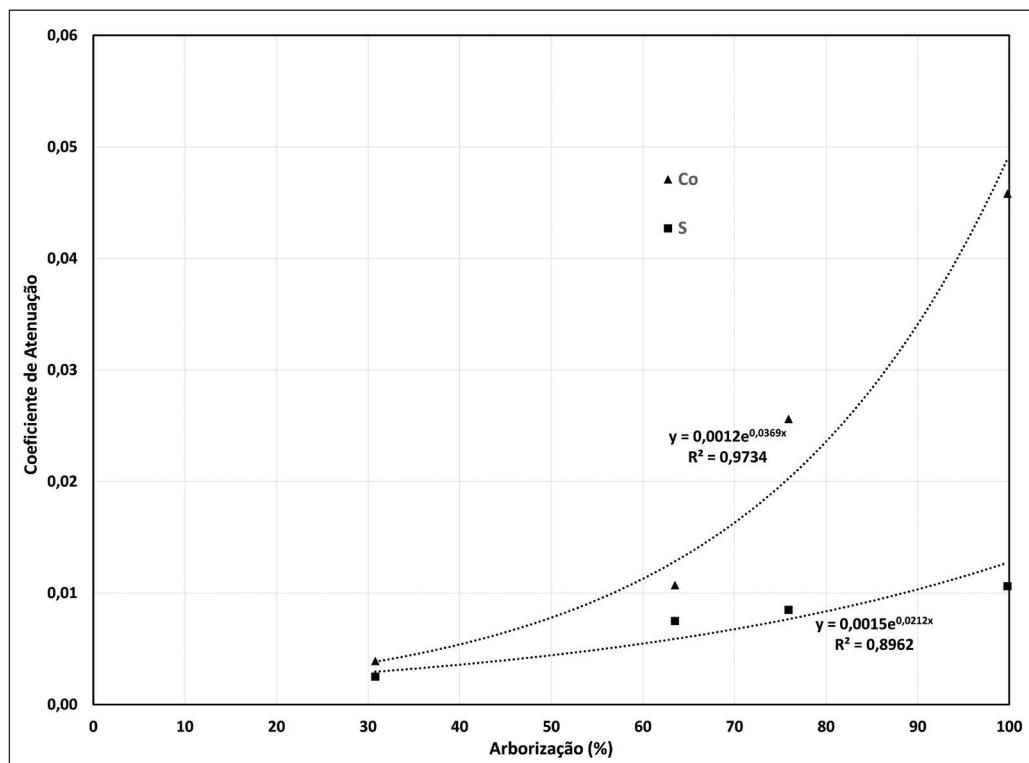
Com base nos gradientes de concentração e na estimativa da cobertura vegetal foi possível indicar as diferenças relacionadas à distância do MP derivado do tráfego veicular, dentro de uma área limitada, conforme observado na Figura 5 (A e B).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 – Decaimento exponencial entre a concentração dos elementos e a distância das fontes emissoras: (A) - Cobalto; (B) – Enxofre.

Na Figura 6, apresenta-se o modelo estatístico com o decaimento exponencial, levando-se em conta a porcentagem de arborização estimada a partir das imagens do Google Earth Pro®, versão 7.1.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 6 – Coeficiente de atenuação de Co e S nos parques de São Paulo – SP.

A partir das equações obtidas no decaimento exponencial, indicam-se as atenuações dos níveis de Co e S. O coeficiente indica uma estimativa da concentração “aprisionada” na casca (Tabela 4), para a cada um metro de distância, a partir do ponto inicial (árvore mais próxima da rua).

Tabela 4 – Coeficientes de Atenuação das concentrações de Co e S

Parque*	Arborização (%)	Coeficiente de Atenuação	
		Co	S
Ibirapuera	30,8	0,0039	0,0025
Luz	63,5	0,0107	0,0075
Previdência	75,9	0,0256	0,0085
Trianon	99,8	0,0458	0,0106

*Não calculado para o Parque Aclimação; sem informações sobre porcentagem de arborização.

Fonte: Elaboração própria.

A atenuação dos níveis se deve à capacidade da árvore em reter os contaminantes do MP. Esse potencial de atenuação das árvores as coloca como protagonistas nas soluções para minimizar a poluição atmosférica, o que também se alinha aos objetivos sustentáveis de uma cidade, uma vez que parques e áreas verdes geralmente estão associados à saúde física e mental da população (Akipinarr, 2016).

No caso dos parques estudados, a diferença na densidade da vegetação corrobora com estudos que destacam a cobertura vegetal como barreira à propagação de partículas aos arredores de ruas com intenso fluxo veicular. O Parque Trianon; o menor parque, com estimativa de cobertura vegetal de 99,8% (calculada conforme discutido na subseção “Gradiente horizontal”), é o que possui maior densidade arbórea; enquanto o Parque Ibirapuera (30,8% de cobertura) é menos denso em vegetação. Nos casos da Figura 6 e da Tabela 4, os dados indicaram que a influência da cobertura verde foi ainda mais pronunciada na retenção de Co em comparação ao S, sugerindo que partículas maiores (no caso metais) são capturadas com mais eficiência pela vegetação, do que não metais.

Marando et al. (2016) relataram a remoção significativa de contaminantes aéreos por meio de florestas urbanas, na cidade de Roma. Os pesquisadores ressaltam que as árvores servem para melhorar a qualidade do ar. Ainda sugeriram maior abrangência de IV na cidade, como proposta de “solução baseada na natureza” na agenda sociopolítica de Roma. Além disso, em outro estudo, modelos computacionais foram propostos para avaliar a eficiência das árvores em atuar com barreiras naturais para minimizar a dispersão de poluentes atmosféricos, destacando a eficiência da IV para melhorar a qualidade de vida em áreas densamente povoadas (Morakinyo; Lam, 2016).

As plantas geralmente absorvem poluentes gasosos, principalmente por meio de estômatos das folhas. Os poluentes gasosos reagem com a água presente nas plantas, para formar ácidos e outros produtos químicos. As plantas ainda podem interceptar o MP à medida que as correntes de vento sopram partículas depositadas. Algumas partículas são absorvidas pela planta, enquanto outras aderem à superfície, podendo ressuspender na atmosfera, ou serem lavadas pela água das chuvas, atingindo o solo (Moreira, 2015). Para Nowak et al. (2018), esses processos podem reduzir vários poluentes encontrados no ambiente urbano, além do MP, óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), monóxido de carbono (CO) e ozônio (O_3).

Em contrapartida, alguns estudos destacam que o adensamento da arborização de viário pode implicar a piora da qualidade do ar. Vias com intensa frota veicular e bem arborizadas podem prejudicar o fluxo de ar e impedir a dispersão dos poluentes emitidos na troposfera, acarretando o aumento dos níveis de poluentes gasosos, como por exemplo, do NO_2 , em escala local (Vos et al., 2013; Grundström; Pleijel, 2014). Assim, os autores recomendam, para

locais com intenso tráfego veicular, a construção preferivelmente de corredores com predomínios de arbustos, que teriam um efeito limitado na aerodinâmica local.

De acordo Yli-Pelkonen (2017), a variação na concentração de poluentes gasosos em parques e florestas urbanas depende de diferentes parâmetros de copa e as características do espaço em que se encontram: (i) abertos e (ii) densamente arborizados. Essa diferença resulta em concentrações de O_3 significativamente mais baixas em habitats densamente arborizados em comparação aos espaços abertos adjacentes aos parques. Entretanto, ao autor indica que não há variação nos teores NO_2 , entre os dois locais estudados.

A retenção de poluentes em locais densamente arborizados pode ainda ser intensificada ao se considerar as características topográficas do ambiente. No caso de São Paulo, onde predominam construções verticalizadas, em ruas e áreas estreitas, que atuam como barreiras, interferindo na dinâmica dos ventos e criando microambientes com clima próprio, os chamados “cânions urbanos” (Oke, 1988). Nesses ambientes, a circulação reduzida dos ventos e a formação de vórtices dificultam a dispersão de poluentes atmosféricos, principalmente o NO_2 , que tem na frota veicular sua principal fonte (Lin et al., 2014).

O que se entende das pesquisas supracitadas, portanto, é que ações com foco na mitigação da poluição atmosférica devem se fundamentar na variabilidade local de vegetação, clima, microclima e condições de tráfego. Isto é, devem-se levar em conta a variedade, a morfologia, a disponibilidade e a adaptabilidade das espécies à características locais. Além disso, essas ações devem considerar um elenco de cenários de projetos para vários tipos poluentes, dados meteorológicos e sua influência nas concentrações destes (Barwise; Kumar, 2020; Tomson, 2021).

Uma das necessidades fundamentais das políticas públicas ambientais é o estabelecimento de indicadores que permitam a tomada de decisão. Verifica-se um crescimento das “cidades verdes”, com foco na redução dos efeitos adversos da poluição ambiental. Isso implica a necessidade de mais evidências científicas para que a eficiência da IV, no tocante à mitigação de poluentes atmosféricos, seja, de fato, reconhecida (Kumar, et al., 2019).

Nesse sentido, esta pesquisa destacou a capacidade das árvores em interceptar o MP transportado pelas correntes de vento, permitindo identificar e quantificar espécies químicas que foram adsorvidas na casca. O conjunto de dados reforçou que a paisagem arbórea pode ser considerada como estratégia robusta para estabelecer valores de referência que indiquem as pressões e riscos da poluição atmosférica.

A investigação em diferentes parques influenciados por diferentes tipos de frota veicular (VL e VP), bem como a identificação de marcadores de emissões automotivas distintas (suspensão de poeira, freio ou tubo de esca-

pe) corroboraram estudos prévios que indicam que a IV deve ser incluída no planejamento ambiental e no gerenciamento da qualidade do ar dentro do cenário urbano.

Não obstante, estrutura, composição e manejo da vegetação devem ser avaliados para garantir que os espaços verdes forneçam efetivamente serviços ecossistêmicos (Amato-Lourenço et al., 2016). O plantio de árvores nas cidades supera os benefícios de estas funcionarem como filtros de contaminantes atmosféricos. Outras necessidades sociais (cultural, saúde mental, atividade física) sem custo adicional também são atendidas pelos espaços verdes. As árvores desempenham um papel fundamental para melhorar o ambiente urbano, mas seus lucros geralmente não são considerados nos instrumentos de políticas urbanas. Além disso, o comportamento histórico e cultural do uso da infraestrutura cinza ainda prevalece na entrega e gerenciamento de serviços, em prejuízo à IV.

Por ora, o governo da cidade de São Paulo tem demonstrado esforços para promover a agenda ambiental para o desenvolvimento da cidade. Dentro do Plano Diretor Estratégico de São Paulo (PDE) (Lei n.16.050/2014), as autoridades reconheceram o papel dos parques urbanos em favor do bem-estar e da saúde. O PDE prevê, a médio e longo prazos, a construção de 167 novos parques, a criação do fundo municipal, pagamento por serviços ambientais e políticas setoriais de gestão ambiental.

Assim, é importante destacar a necessidade de planejar maiores áreas verdes em cidades como São Paulo, dada a confirmação dos benefícios econômicos e ecológicos para minimizar os efeitos adversos da poluição do ar, das ilhas de calor e para favorecer a umidade e permeabilidade do solo.

Considerações finais

A partir dos níveis de poluentes encontrados em amostras de cascas, coletadas de árvores localizadas em parques da cidade de São Paulo, pôde-se verificar a dinâmica da deposição do material particulado e identificar gradientes de tráfego, os quais indicaram que o tamanho do fragmento florestal influenciará o impacto das fontes veiculares tanto fora, quanto dentro dos parques.

Nesse sentido, os parques localizados na região central – Aclimação, Luz e Trianon – onde há predomínio de fluxo veicular em ritmo para-anda, apresentaram os maiores teores de metais. De forma geral, as mais altas concentrações de Co, Cu, Cr e Fe foram observadas nas amostras coletadas de árvores contíguas às ruas e avenidas; ou seja, das árvores mais externas.

Pôde-se verificar que as amostras coletadas no Parque Previdência apresentaram forte relação com os elementos S e Zn, comumente encontrados em veículos a diesel, como caminhões e ônibus. Estes predominam na Rodovia Raposo Tavares, situada próxima ao parque e que liga a cidade de São Paulo ao interior do estado.

As amostras coletadas no maior parque da cidade, o Ibirapuera, além de apresentarem altas concentrações de Co, Cu, Cr e Fe, associadas ao tráfego veicular de seu entorno, também indicaram que o fluxo intenso de pedestres no interior do parque pode ser um fator favorável à ressuspensão da poeira, o que deixaria os frequentadores mais expostos à poluição.

O estudo ainda permitiu demonstrar que as árvores atuam como barreiras naturais ao material particulado. Com o modelo de regressão utilizado, pôde-se verificar que a taxa de decaimento do Co e S obedeceu à distância de coleta da casca, em relação à rua; isto é, observou-se queda da concentração da borda para o interior do parque. Nesse sentido, o Parque Trianon – mais densamente arborizado – foi o que apresentou maiores taxas de decaimento. Portanto, este estudo indicou que as cascas de árvores são monitores biológicos confiáveis e podem ser usadas para distinguir as fontes de poluição antrópica.

Essa contribuição é importante ao se considerar que nas megacidades, milhares de pessoas vivem a uma curta distância de hot spots de poluição atmosférica, principalmente nos grandes conglomerados urbanos de países em desenvolvimento. Em São Paulo (SP), as áreas mais pobres da periferia e os pontos deteriorados do centro da cidade têm o maior número de pessoas vivendo perto de áreas com tráfego intenso de veículo e com cobertura vegetal escassa. O mesmo ocorre em muitas outras cidades da América Latina, África e Ásia, onde a frota automotiva está crescendo rapidamente sem um aumento correspondente da infraestrutura urbana, para fluidez do trânsito.

Essa tríade urbana – com aumento de carros, mais pessoas morando perto de corredores de trânsito congestionados e baixa cobertura vegetal – contribui para a degradação do meio ambiente. As árvores podem contribuir no monitoramento do impacto do tráfego na qualidade do ar, bem como podem reduzir a exposição da população que vive perto dos corredores. As árvores também permitem caracterizar contaminantes do ar de veículos movidos a gasolina e a diesel.

Em razão do baixo custo do monitoramento biológico e da retenção eficiente de MP, recomenda-se expandir os espaços verdes urbanos no contexto do planejamento ambiental estratégico das cidades de médio e grande portes. No caso de São Paulo (SP), propõe-se o gerenciamento do manejo das árvores em diversas regiões da cidade, além dos parques urbanos, considerando os benefícios que estas oferecem à população paulistana.

Ainda merecem atenção instrumentos técnicos e jurídicos que versam sobre a qualidade do ar, os quais têm um efeito oposto ao aumento da frota de veículos e, conseqüentemente, à queima de combustível. As leis inibem as emissões veiculares; portanto, reduzem a poluição do atmosférica e devem ser consideradas em procedimentos que visam reduzir o impacto da contaminação em nível regional. Portanto, é mandatário que a legislação brasileira mantenha as restrições à venda de carros a diesel, que são mais prejudiciais à qualidade do ar e à saúde humana.

A longo prazo, os desafios estão relacionados ao desenho de estratégias que criem sistemas eficientes de conexão de parques urbanos com outras IV, garantindo maior amplitude de espaços verdes na cidade, com maior eficiência na atenuação de poluentes atmosféricos. Além disso, novas tecnologias podem ser empregadas para reduzir o nível de elementos potencialmente tóxicos nos dispositivos e combustíveis veiculares.

Como mencionado anteriormente, identificar valores econômicos de IV é uma tarefa complexa. Portanto, é essencial o apoio de investimentos sustentados. Apesar de grande parte das evidências apontarem os benefícios das IV em sustentabilidade ambiental e social, o desafio está em persuadir os detentores de orçamento e a gestão pública do valor econômico desses impactos positivos indiretos.

Por fim, é importante considerar que as cidades oferecem arenas para grandes escolhas, no tocante a reimaginar e reinventar um tipo diferente de futuro, com espaço para os seres humanos e outras espécies prosperarem. As soluções baseadas na natureza aparecem como uma oportunidade que oferece vários benefícios relacionados à adaptação e mitigação das mudanças climáticas e estabelecem uma gestão ambiental responsável no coração do interesse público, principalmente em questões de saúde e bem-estar humano.

Agradecimentos – Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) pela bolsa de doutorado concedida e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) (Processo n.2020/05383-9) pelo subsídio ao desenvolvimento da pesquisa.

Referências

ADACHI, K.; TAINOSHO, Y. Characterization of heavy metal particles embedded in tire dust. *Environment international*, v.30, n.8, p.1009-1017, 2004.

AKIPINARR, A. How is quality of urban green spaces associated with physical activity and health? *Urban forestry & urban greening*, v.16, p.76-83, 2016.

AMATO-LOURENÇO, L. F. et al. Metrôpoles, cobertura vegetal, áreas verdes e saúde. *Estudos avançados*, São Paulo, v.30, n.86, p.113-30, jan./abr. 2016.

ANDRADE, M. D. F. et al. Vehicle emissions and PM2.5 mass concentrations in six Brazilian cities. *Air Quality, Atmosphere, & Health*, Rockville, v.5, n.1, p.79-88, nov. 2010.

ARNETZ, B. B. et al. Neighborhood air pollution and household environmental health as it relates to respiratory health and healthcare utilization among elderly persons with asthma. *Journal of Asthma*, v.57, n.1, p.28-39, 2018.

BALLACH, H. J.; WITTIG, R.; WULFF, S. Twenty-five years of biomonitoring lead in the Frankfurt/Main area. *Environmental Science and Pollution Research*, v.9, n.2, p.136-42, 2002.

BARWISE, Y.; KUMAR, P.. Designing vegetation barriers for urban air pollution abatement.

- tement: a practical review for appropriate plant species selection. *Npj Climate and Atmospheric Science*, v.3, n.1, p.1-19, 2020.
- BHATTA, B. *Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data*. Berlin Heidelberg: Springer, 2010. 172p.
- BUCKERIDGE, M.. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. *Estudos Avançados*, v.29, n.84, p.85-101, 2015.
- CALADO, V.; MONTGOMERY, D. *Planejamento de Experimentos usando o Statistica*. Rio de Janeiro: E-papers, 2003. 260p.
- CARVALHO, V. S. B. et al. Air quality status and trends over the Metropolitan Area of São Paulo, Brazil as a result of emission control policies. *Environmental Science & Policy*, v.47, p.68-79, March 2015.
- CETESB. Qualidade do ar no estado de São Paulo, São Paulo, p.123, 2018. ISSN 0103-4103. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/qualidade-do-ar/31-publica>>. Acesso em: maio 2020.
- CHÉRIN, N. et al. Modelling atmospheric dry deposition in urban areas using an urban canopy approach. *Geoscientific Model Development*, European Geosciences Union, v.8, p.893-910, jan. 2018.
- CHOW, J. C.; WATSON, J. G.; MAGLIANO, K. L. Similarities and differences in PM10 chemical source profiles for geological dust from the San Joaquin Valley, California. *Atmospheric Environment*, v.37, n.9-10, p.1317-40, March 2003.
- CLARK, J. S. et al. Ecological Forecasts: An Emerging Imperative. *Science*, Washington DC, v.293, p.657-60, 2001.
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução n.18, de 6 de maio de 1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=41>>. Acesso em: 17 mar. 2021.
- COSTA-NETO, C. *Geochemistry of Brazilian Oil Shales*. Washington DC: American Chemical Society, 1983. v.230.
- DALLMANN, T.; FAÇANHA, C. Environmental risks of diesel passenger vehicles in Brazil. *White Paper*, Washington, DC, p.28, March 2016. Disponível em: <<https://theicct.org/sites/default/files/publications/Brazil%20LDV%20Diesel%20White%20paper%20vF.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2020.
- DAPPER, S. N.; SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. *Estudos Avançados*, v.30, n.86, p.83-97, 2016.
- DOICK, K. J.; HUTCHINGS, T. Air temperature regulation by urban trees and green infrastructure. *Research Note*, Forestry Commission, p.1-10, 2013.
- DORIGO, T. A.; LAMANO-FERREIRA, A. P. N. Contribuições da percepção ambiental de frequentadores sobre praças e parques no Brasil (2009-2013): revisão bibliográfica. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, São Paulo, v.4, n.3, p.31-45, 2015.
- FERNANDES, C. O. et al. Between tree lovers and tree haters. Drivers of public perception regarding street trees and its implications on the urban green infrastructure planning. *Urban Forestry & Urban Greening*, v.37, p.97-108, jan. 2019.

- FERREIRA, A. B. et al. A Streamlined Approach by a Combination of Bioindication and Geostatistical Methods for Assessing Air Contaminants and Their Effects on Human Health in Industrialized Areas: A Case Study in Southern Brazil. *Frontiers in Plant Science*, v.8, p.1-15, 2017.
- FERREIRA, M. L. et al. Air contaminants and litter fall decomposition in urban forest areas: The case of São Paulo - SP, Brazil. *Environmental Research*, v.155, p.314-20, 2017.
- FRUMKIN, H. Urban sprawl and public health. *Public health reports*, v.117, p.201-16, may-june 2002.
- GRIGGS, D. et al. Sustainable development goals for people and planet. *Nature*, v.495, p.305-7, 2013.
- GRUNDSTRÖM, M.; PLEIJEL, H. Limited effect of urban tree vegetation on NO₂ and O₃ concentrations near a traffic route. *Environmental Pollution*, v.189, p.73-76, 2014.
- GÜNERALP, B. et al. Urbanization in Africa: challenges and opportunities for conservation. *Environmental Research Letters*, v.13, p.1-8, 2017.
- HAGLER, G. S. W. et al. Ultrafine particles near a major roadway in Raleigh, North Carolina: Downwind attenuation and correlation with traffic-related pollutants. *Atmospheric Environment*, v.43, n.6, p.1229-34, 2009.
- HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura verde: sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. *Revista Labverde*, Rio de Janeiro, n.1, p.92-115, 2010.
- IBGE. Censo 2010, 2010. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=355030%26search=sao-paulo|sao-paulo&lang>>. Acesso em: 11 fev. 2019.
- JOHANSSON, C.; NORMAN, M.; BURMAN, L. Road traffic emission factors for heavy metals. *Atmospheric Environment*, v.43, n.31, p.4681-8, 2009.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. 3.ed. Englewood Cliffs (N.J.): Prentice Hall, 1992.
- KAMAKURA, W. A.; MAZZON, J. A. Socioeconomic status and consumption in an emerging economy. *International Journal of Research in Marketing*, v.30, n.1, p.4-18, 2013.
- KIM, H. et al. Assessment of temporal variation for the risk of particulate matters on asthma hospitalization. *Environmental Research*, v.156, p.542-50, 2017.
- KUMAR, P. et al. The nexus between air pollution, green infrastructure and human health. *Environment international*, v.133, p.1-14, dez. 2019.
- LIM, J.; LIM, C.; YU, L. E. Composition and Size Distribution of Metals in Diesel Exhaust Particulates. *Journal of Environmental Monitoring*, v.11, n.9, p.1614-21, 2009.
- LIN, J. et al. Modeling urban vertical growth using cellular automata - Guangzhou as a case study. *Applied Geography*, v.53, p.172-86, 2014.
- LIN, Z. et al. Fine particulate matter constituents and blood pressure in patients with chronic obstructive pulmonary disease: a panel study in Shanghai, China. *Environmental Research*, v.159, p.291-6, 2017.

- LOUGH, G. C. et al. Emissions of metals associated with motor vehicle roadways. *Environmental Science & Technology*, v.39, n.3, p.826-36, 2005.
- LÜTTGE, U.; BUCKERIDGE, M. Trees: structure and function and the challenges of urbanization. *Trees*. Published online. 2020.
- MARANDO, F. et al. Removal of PM10 by forests as a nature-based solution for air quality improvement in the Metropolitan city of Rome. *Forests*, v.7, n.7, p.1-14, 2016.
- MARIANI, L. et al. Climatological analysis of the mitigating effect of vegetation on the urban heat island of Milan, Italy. *Science of The Total Environment*, v.569, p.762-73, 2016.
- MANTOVANI, K. C. C. et al. Poluentes do ar e interações devido a doenças cardiovasculares em São José do Rio Preto, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v.21, p.509-16, 2016.
- MILLER, J.; POSADA, F. Brazil Proconve P-8 Emission Standards. *Policy Update*, p.1-8, fevereiro 2019. Disponível em: <https://theicct.org/sites/default/files/publications/P8_emissions_Brazil_update_20190227.pdf>. Acesso em: 10 maio 2020.
- MORAKINYO, T. E.; LAM, Y. F. Simulation study of dispersion and removal of particulate matter from traffic by road-side vegetation barrier. *Environmental Science and Pollution Research*, v.23, n.7, p.6709-22, 2016.
- MOREIRA, T. C. L. *Biomonitoramento intra-urbano da poluição de origem veicular: utilização da casca de árvore na identificação de fontes de poluição atmosférica*. São Paulo, 2015. 94p. Tese (Doutorado) -- Faculdade de Medicina.
- NASCIMENTO, L. F. C. et al. Efeitos da poluição atmosférica na saúde infantil em São José dos Campos, SP. *Revista de Saúde Pública*, v.40, p.77-82, 2006.
- NOWAK, D. J. et al. Air pollution removal by urban forests in Canada and its effect on air quality and human health. *Urban Forestry & Urban Greening*, v.29, p.40-8, 2018.
- NOWAK, D. J.; HIRABAYASHI, S.; GREENFIELD, E. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. *Environmental Pollution*, v.193, p.119-29, 2014.
- OKE, T. R. The urban energy balance. *Progress in Physical Geography*, v.12, n.4, p.471-508. 1998.
- OSAKI, H.; WATANABE, I.; KUNO, K.. Investigation of the heavy metal sources in relation to automobiles. *Water, Air, and Soil Pollution*, v;157, p.209-23, 2004.
- PACHECO, M. T. et al. A review of emissions and concentrations of particulate matter in the three major metropolitan areas of Brazil. *Journal of Transport & Health*, v.4, p.53-72, 2017.
- PMSP. Biodiversidade. Secretaria Municipal do Verde e do Meio ambiente, 2019. Disponível em: <<http://biodiversidade.prefeitura.sp.gov.br/FormsPublic/p02AreasVerdes.aspx>>. Acesso em: 20 abril 2020.
- POPEK, R. et al. The level of particulate matter on foliage depends on the distance from the source of emission. *International Journal of Phytoremediation*, v.17, n.12, p.1262-8, 2015.
- RIBEIRO, A. P. et al. Diagnóstico da poluição atmosférica em regiões sem redes con-

- vencionais de monitoramento da qualidade do ar: estudo em uma pequena cidade do Paraná, Brasil. *Interciencia*, v.42, n.11, p.767-73, 2017.
- ROBERT, M. A.; KLEEMAN, M. J.; JAKOBER, C. A. Size and composition distributions of particulate matter emissions: Part 2—Heavy-duty diesel vehicles. *Journal of the Air & Waste Management Association*, v.57, n.12, p.1429-38, 2007.
- SALDIVA, P. H. N.; ANDRÉ, P. A. Avaliação dos aspectos ambientais, de saúde e socioeconômicos envolvidos com a implementação do Proconve em seis Regiões Metropolitanas. São Paulo: LPAE - Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental, 2009.
- SCHELLE, E. et al. Mapping aerial metal deposition in metropolitan areas from tree bark: A case study in Sheffield, England. *Environmental Pollution*, v.155, n.1, p.164-73, 2008.
- SELMI, W. et al. Air pollution removal by trees in public green spaces in Strasbourg city, France. *Urban Forestry & Urban Greening*, v.17, p.192-201, 2016.
- SGRIGNA, G. et al. Characterization of leaf-level particulate matter for an industrial city using electron microscopy and X-ray microanalysis. *Science of the Total Environment*, v.548, p.91-9, 2016.
- SILVA, E. M. F. D. et al. Um novo ecossistema: florestas urbanas construídas pelo Estado e pelos ativistas. *Estudos Avançados*, v.33, n.97, p.81-102, 2019.
- SILVA, M. F. D. *Emissão de metais por veículos automotores e seus efeitos à saúde pública*. São Paulo, 2007, 155p. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo.
- SILVA FILHO, D. F.; TOSETTI, L. L. Valoração das árvores no Parque do Ibirapuera - SP: Importância da infraestrutura verde urbana. *Revista LABVERDE*, n.1, p.11-25, 2010.
- SMOLDERS, E.; DEGRYSE, F. Fate and effect of zinc from tire debris in soil. *Environmental Science & Technology*, v.36, n.17, p.3706-10, 2002.
- THORPE, A.; HARRISON, R. M. Sources and properties of non-exhaust particulate matter from road traffic: A review. *Science of The Total Environment*, v.400, n.1-3, p.270-82, 2008.
- TOMSON, M. et al. Green infrastructure for air quality improvement in street canyons. *Environment International*, n.146, p.106288, 2021.
- VIEIRA, J. et al. Green spaces are not all the same for the provision of air purification and climate regulation services: The case of urban parks. *Environmental Research*, v.160, p.306-13, 2018.
- VOS, P. E. et al. Improving local air quality in cities: to tree or not to tree? *Environmental Pollution*, v.183, p.113-22, 2013.
- YEOMANS, K. A.; GOLDBERGER, P. A. The Guttman-Kaiser criterion as a predictor of the number of common factors. *The Statistician*, v.31, n.3, p.221-9, 1982.
- YLI-PELKONEN, V. et al. Trees in urban parks and forests reduce O₃, but not NO₂ concentrations in Baltimore, MD, USA. *Atmospheric Environment*, v.167, p.73-80, 2017.
- ZENG, X. et al. Children with health impairments by heavy metals in an e-waste recycling area. *Chemosphere*, v.148, p.408-15, 2016.

ZHU, Y.; HINDS, W. C. Predicting particle number concentrations near a highway based on vertical concentration profile. *Atmospheric Environment*, v.39, n.8, p.1557-66, 2005.

ZUPANCIC, T.; WESTMACOTT, C.; BULTHUIS, M. *The impact of green space on heat and air pollution in urban communities: A meta-narrative systematic review*. Vancouver: David Suzuki Foundation, 2015.

RESUMO – O Material Particulado (MP) está entre os principais contaminantes do ar. A Infraestrutura Verde (IV) vem sendo reconhecida como alternativa para melhorar a qualidade do ar. As árvores podem afetar diretamente os níveis de MP, interceptando partículas em sua superfície. Devido a essa capacidade, esta pesquisa teve como objetivo contribuir com informações sobre a viabilidade da vegetação verde para interceptar e identificar as principais fontes de poluentes atmosféricos. Amostras de cascas de árvores de parques urbanos de São Paulo (SP) foram utilizadas como monitor biológico de poluentes atmosféricos. Foi observado um decaimento exponencial das concentrações e aprisionamento de poluentes em direção à região mais interna dos parques. Além disso, foi possível distinguir a emissão de veículos leves das emissões de veículos pesados. O baixo custo do monitoramento e sua eficácia mostram que a IV ocupa papel de destaque na melhoria da saúde e a qualidade de vida das pessoas, bem como nas ações que buscam atenuar os efeitos da poluição do ar em cidades de médio e grande porte.

PALAVRAS-CHAVE: Emissões veiculares, Poluição do ar, Parques urbanos, Monitoramento biológico, Infraestrutura verde.

ABSTRACT – Particulate Matter (PM) ranks among the main air contaminants. A Green Infrastructure (GI) has been recognized as an alternative to improve air quality. Trees can directly affect PM levels by trapping it on their surface. This study aims to provide extra information on the feasibility of using green vegetation to trap pollution and also to identify the main sources of air pollutants in urban areas. Tree bark samples from urban parks in São Paulo, Brazil, were used as biological monitors of air pollutants. The trapping of pollutants and an exponential decay of their concentrations were observed towards the more inner sites of the parks. Furthermore, it was possible to discriminate light-duty from heavy-duty vehicle emissions. The low cost of monitoring and its effectiveness emphasize that a GI has a pivotal position in enhancing health and quality of life and in dealing with the effects of air pollution in medium-size and large cities.

KEYWORDS: Vehicle emissions, Air pollution, Urban parks, Biological monitoring, Green infrastructure.

Ana Paula Garcia Martins é engenheira florestal, pesquisadora na Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. @ – anapgmartins.iies@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0001-8987-2187>.

Andreza Portella Ribeiro é química, professora e pesquisadora no Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo. @ – aportellar@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0002-1763-4558>.

Maurício Lamano Ferreira é biólogo, professor e pesquisador no Centro Universitário Adventista de São Paulo, e no Programa de Mestrado em Análise Geoambiental da Universidade de Guarulhos. @ – mauecologia@yahoo.com.br / <http://orcid.org/0000-0002-7647-3635>.

Marco Antonio Garcia Martins é engenheiro agrônomo, pesquisador associado no Departamento de Saúde Ambiental, Universidade de Harvard, Boston, Estados Unidos. @ – mmartins@hsph.harvard.edu / <http://orcid.org/0000-0002-0771-9697>.

Elnara M Negri é médica, professora e pesquisadora da Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. @ – emnegri@yahoo.com.br / <http://orcid.org/0000-0002-6428-6066>.

Marcos Antônio Scapin é químico, professor e pesquisador no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo. @ – mascapin@ipen.br / <http://orcid.org/0000-0002-0606-4369>.

Anderson de Oliveira é tecnólogo em Transporte Terrestre, especialista em Geoprocessamento, mestrando no Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, Universidade Nove de Julho, São Paulo. @ – anderx100@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0001-6720-6394>.

Mitiko Saiki é engenheira química, professora e pesquisadora no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo. @ – mitiko@ipen.br / <http://orcid.org/0000-0003-2197-3592>.

Paulo Hilário Nascimento Saldiva é médico, professor e pesquisador na Universidade de São Paulo. @ – pepino@usp.br / <http://orcid.org/0000-0003-2005-8253>.

Raffale Laforteza é biólogo, pesquisador sênior no Departamento de Solo, Planta e Ciência Alimentar, Universidade de Bari, Bari, Itália. @ – raffaele.laforteza@uniba.it / <http://orcid.org/0000-0003-4642-8435>.

Recebido em 12.6.2020 e aceito em 27.3.2021.

^{I,IV,IX} Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina, São Paulo, Brasil.

^{II,VII} Universidade Nove de Julho, Programa de Mestrado em Cidades Inteligentes e Sustentáveis, São Paulo, Brasil.

^{III} Centro Universitário Adventista de São Paulo, São Paulo Brasil e Universidade de Guarulhos, Programa de Mestrado em Análise Geoambiental, Guarulhos, São Paulo, Brasil.

^{IV} Universidade de Harvard, Departamento de Saúde Ambiental, Boston, Estados Unidos.

^{VI, VIII} Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, Brasil.

^X Universidade de Bari, Departamento de Solo, Planta e Ciência Alimentar, Bari, Itália.

A água como elemento de integração transfronteiriça: o caso da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo

FERNANDA DE MOURA FERNANDES,^I

GILBERTO LOGUERCIO COLLARES^{II}

e RAFAEL CORTELETTI^{III}

Introdução

A EXPERIÊNCIA de cooperação entre Brasil e Uruguai, originada na década de 1960, se apresenta como um caso pioneiro de arranjo intergovernamental voltado para o manejo de bacias hidrográficas transfronteiriças no âmbito da América do Sul. A água, por suas propriedades, se constituiu num elemento integrador em si mesmo, desconhecendo a concepção de território como uma instância político-administrativa formal.

De maneira geral os recursos fluviais e lacustres são percebidos como “limites naturais” na demarcação da linha divisória entre países (Pucci, 2010), como foi o caso da política brasileira de limites ao longo da história (Cervo; Bueno, 2011; Goes Filho, 2015). Do ponto de vista jurídico-diplomático, tal noção coloca a água como um elemento que divide territórios e gera conflitos, quando na verdade deveria ser vista como algo que os une, gerando uma relação de interdependência e integração entre sociedades.

A cooperação estatal no caso da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo foi fundamental na construção da gestão compartilhada da água transfronteiriça. O desenvolvimento de uma visão comum sobre o território, em torno dos múltiplos usos da água, tem um impacto direto no desenvolvimento regional e no adensamento das relações sociais e econômicas entre Brasil e Uruguai.

Neste texto será apresentada uma análise qualitativa da gestão compartilhada da Bacia Mirim-São Gonçalo, como um modelo voltado para o desenvolvimento e a integração regional a partir dos usos da água. Historicamente as relações bilaterais entre Uruguai e Brasil são marcadas pela aproximação e mescla cultural nas regiões de fronteira, pelo entendimento político e pela cooperação econômica. Atualmente, as ações estatais no âmbito do Grupo de

alto nível Brasil-Uruguai destinam especial atenção à promoção da cooperação fronteiriça nos territórios.

A análise qualitativa terá por base a observação de documentos oficiais brasileiros e uruguaios, apoiada na revisão da literatura disponível acerca do tema. Considerando os objetivos principais desta análise, inicialmente será apresentado o contexto ambiental e socioeconômico da bacia e os aspectos da sua natureza transfronteiriça. Na sequência serão ilustrados marcos institucionais e legais pioneiros de gestão compartilhada desse recurso hídrico, expressos pela criação da Comissão Mista Brasileiro-Uruguiaia para o Aproveitamento da Bacia da Lagoa Mirim (CLM) e pela assinatura do Tratado da Lagoa Mirim. Por fim, será apresentada a Agência para o Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), ator público presente no território, e como sua atuação pode robustecer o modelo de gestão existente ao promover e aprofundar a coordenação com os demais atores públicos e a sociedade civil. Para tanto, por fim, será descrito e analisado o cenário atual em torno dos usos da água e os desafios ao desenvolvimento da bacia.

A Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo

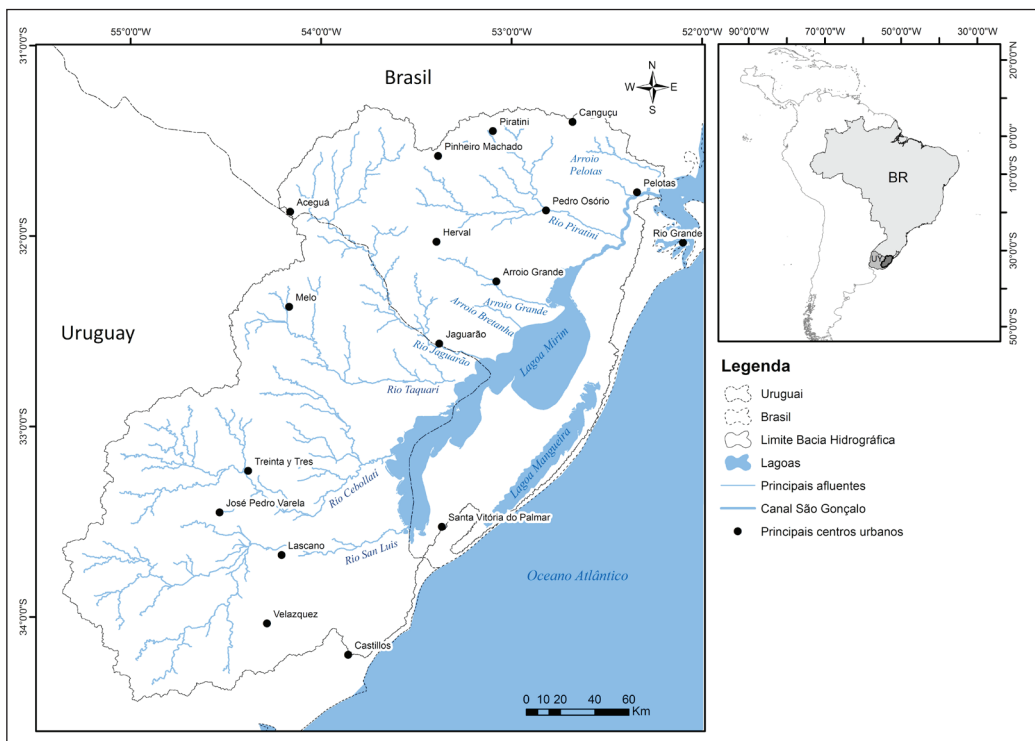
Desde a década de 1970, o avanço do debate internacional sobre os usos da água ensejou a construção de uma nova concepção de gerenciamento dos recursos hídricos, mediante a elaboração do conceito de bacia hidrográfica como uma unidade territorial com características próprias e indissociáveis (Sant'Anna, 2011). Esse território, limitado por divisores topográficos, capta as águas da chuva e as escoas para um único local. Portanto, a bacia hidrográfica compõe-se basicamente de um conjunto de superfícies e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar um leito único no exutório (Tucci, 2001).

A presença da água define a ocupação, o crescimento e desenvolvimento da atividade humana, das demais espécies animais e vegetais, assim como todas as ações praticadas nesse espaço. Qualquer alteração imposta no mais distante local de uma bacia hidrográfica implica modificações sentidas por todos os seus usuários, percebidas na água que infiltra, que evapora e que flui até a parte mais baixa. Assim, a água se apresenta como elemento integrador, seja do ponto de vista físico, com significativa importância para a preservação e manutenção dos recursos naturais e ecossistemas; seja na sua relação com às distintas atividades desenvolvidas no território, sendo norteadora do desenvolvimento social, econômico e político. Em síntese, “a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural” (Yassuda, 1993, p.8).

Contexto ambiental

A Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo é um espaço binacional localizado no extremo-sul do Brasil e a leste do Uruguai. Abrange as províncias geomorfológicas da Planície Costeira e do Escudo Uruguiaio-Sul-Rio-Grandense (Sema, 2020). Com área de aproximadamente 62.250 km², é composta de importantes

cursos d'água que deságuam na Lagoa Mirim e/ou no Canal São Gonçalo. A Lagoa Mirim se assenta sobre a planície costeira e possui uma largura média de 20 km e 3.750 km² de superfície, sendo 2.750 km² em território brasileiro e 1.000 km² em território uruguaio. Dessa forma a Lagoa Mirim se configura como o principal reservatório natural de água da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo e forma com a Laguna dos Patos o maior complexo lagunar da América do Sul. A conexão entre os dois sistemas se dá através de um canal natural com 76 km de extensão, chamado de São Gonçalo, que escoa as águas da Lagoa Mirim para a Laguna dos Patos. Porém em épocas de estiagem esse escoamento se inverte e águas salobras fluem da Laguna dos Patos através do Canal São Gonçalo em direção à Lagoa Mirim.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 1 – Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo, seus principais cursos d'água e centros urbanos.

A Lagoa Mirim e o complexo de áreas úmidas em seu entorno formam uma das principais bacias hidrográficas transfronteiriças da América do Sul, de grande importância ecológica e econômica (Oliveira et al., 2015). A porção da bacia hidrográfica em território uruguaio corresponde a 53% da área total, e no território brasileiro 47%. A parte uruguaia da bacia hidrográfica corresponde a cerca de 18% do território nacional, configurando importância geopolítica e ambiental singular. No território brasileiro, a bacia abrange as microrregiões da

Zona Sul e da Campanha do Rio Grande do Sul (RS), compondo cerca de 13% da superfície desse estado (Figura 1).

Assim sendo, as abundantes águas doces da bacia constituem-se num ecossistema fechado, com comunicação muito limitada para o exterior através do Canal São Gonçalo. A contribuição da água dos afluentes da Lagoa (30 mil m^3s^{-1}) é muito maior que a saída para a Laguna dos Patos através do Canal São Gonçalo (4 mil m^3s^{-1}), confirmando que a Lagoa Mirim atua como um grande reservatório de água doce. A hidrodinâmica na lagoa é controlada pela descarga de seus afluentes, que determinam a variação do seu volume de água, e pelo vento, que controla a evaporação e a circulação da água. A conexão com a Laguna dos Patos e as inversões de fluxo que ocorrem no Canal São Gonçalo representam elementos de fragilidade para os recursos hídricos. Por isso, com recursos da Organização das Nações Unidas (ONU), em um projeto concebido nos anos 1960-1970, foram eliminadas as intermitentes intrusões salinas na Lagoa Mirim, com a construção de uma barragem-eclusa que garante uma reserva de água doce para cerca de um milhão de pessoas e possibilita a agricultura irrigada (Gouvêa et al., 2010).

Os ecossistemas da bacia também são importantes por sua biodiversidade e importância para a conservação em razão de suas diversas paisagens e ecossistemas, distinguindo: 1) a faixa costeira do Atlântico com lagoas e lagunas nos dois países; 2) várias zonas baixas e úmidas associadas a lagoas e florestas com uma rica biodiversidade; 3) Bioma do Pampa e matas ciliares e úmidas; e 4) terras altas associadas com o sistema das Serras de Sudeste (Cordeiro; Hasenack, 2009). As áreas úmidas são de grande importância em razão da diversidade de flora e fauna que apresentam e por constituírem também o habitat de aves migratórias. Da mesma forma, atuam como reguladores naturais do escoamento de rios, amortecendo inundações, promovendo recargas de aquíferos, contribuindo para a melhoria da qualidade da água e tendo valor sociocultural, destacando-se pelas belezas cênicas e paisagísticas (MMA, 2000). Por fim, a situação das áreas protegidas na bacia é muito heterogênea entre os dois países. Reconhecendo seu valor, o governo do Uruguai designou os *Bañados del Este* um sítio Ramsar e suas zonas úmidas como parte da Reserva da Biosfera da Unesco (Probidés, 1999). Do lado brasileiro, a Estação Ecológica do Taim faz parte da rede de Reservas da Mata Atlântica, do Programa MAB da Unesco. Além disso, destacam-se as reservas biológicas estaduais (Mato Grande, Maçarico e Bioma Pampa).

Contexto socioeconômico

A bacia apresenta disparidades significativas em termos socioeconômicos, tanto comparando cada região em relação ao seu país, mas também comparando a situação da bacia nos dois países.

No Brasil, o Rio Grande do Sul (RS) em termos gerais possui um grau médio de desenvolvimento socioeconômico (Quadro 1). A população da bacia concentra-se especialmente em centros urbanos, atingindo menos de 15%

da população localizada em áreas rurais. Nessa população, 52% são mulheres e cerca de 62,5% têm idade ativa (> 14 e <65) – todos os dados populacionais são estimativas para o ano de 2018, de acordo com a FEE (2020). Levando em consideração a geração de riqueza por meio do Produto Interno Bruto (PIB), o RS representa 6,4% do valor nacional, enquanto o PIB *per capita* está acima da média nacional (R\$ 37.512,00). Por sua vez, no recorte da bacia, o PIB gerado corresponde a 6,6% do Estado e o PIB *per capita* está abaixo da média nacional (R\$ 29.741,00). Na Bacia Mirim-São Gonçalo, o Valor Adicionado Bruto (VAB) no setor primário tem um peso de 8,5%, o setor industrial participa com 5,1% e os serviços somam 6,8% dos valores estaduais (FEE, 2020).

Quadro 1 – Dados demográficos e econômicos brasileiros da Bacia Mirim-São Gonçalo

MUNICÍPIO	Área		% na Bacia	População		PIB <i>per capita</i> (R\$)	IDESE
	Total (Km²)	na Bacia (Km²)		Total	Na Bacia		
				2018	2018	2017	2016
Aceguá	1.551,33	872,78	56	4.487	4.384	59.414,01	0,742
Arroio do Padre	124,69	67,07	54	2.784	1.585	20.601,76	0,677
Arroio Grande	2.514,76	2.514,76	100	18.013	18.013	34.065,27	0,672
Bagé	4.090,36	31,54	1	120.104	22	25.150,78	0,714
Candiota	933,62	933,62	100	9.450	9.450	54.355,15	0,730
Canguçu	3.526,25	951,36	27	53.121	33.923	21.452,83	0,670
Capão do Leão	785,37	785,37	100	26.524	26.524	20.704,39	0,621
Cerrito	451,69	451,69	100	6.043	6.043	16.246,46	0,662
Chuí	202,38	202,38	100	5.930	5.930	40.645,72	0,754
Herval	1.759,71	1.759,71	100	6.647	6.647	21.420,86	0,664
Hulha Negra	822,90	407,56	50	6.776	2.955	24.316,60	0,643
Jaguarão	2.052,41	2.052,41	100	27.393	27.393	26.185,34	0,698
Morro Redondo	244,64	244,64	100	6.621	6.621	13.634,41	0,694
Pedras Altas	1.373,98	1.373,98	100	2.048	100	52.096,98	0,777
Pedro Osório	608,81	608,81	100	7.999	7.999	18.955,62	0,678
Pelotas	1.609,70	1.461,03	91	341.166	340.630	25.307,60	0,701
Pinheiro Machado	2.248,22	961,46	43	11.947	11.716	24.350,57	0,659
Piratini	3.537,79	1.966,20	56	18.990	18.039	20.771,08	0,680
Rio Grande	2.708,37	2.708,37	100	210.610	210.610	43.576,35	0,718
Santa Vitória do Palmar	5.195,66	5.195,66	100	31.208	31.208	30.432,72	0,705
Turuçu	253,63	134,82	53	3.721	1.035	26.188,66	0,668
TOTAL	37.200,78	25.685,22	-	921.582	770.827	29.741,11	-
Rio Grande do Sul	281.707,15	-	13,21%	11.329.605	-	37.512,74	0,754
Brasil	8.510.820,62	-	0,30%	208.494.900	-	31.833,50	-

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de FEE (2020).

Por sua vez, a região leste do Uruguai é uma área de baixa concentração populacional em termos relativos. A soma dos habitantes dos quatro departamentos localizados na bacia representa 12,4% do total nacional (Quadro 2). Mais de 50% da população total reside nas quatro capitais departamentais, o que demonstra

uma forte concentração urbana. Além disso, apenas 6,5% do total vivem em áreas rurais. Em relação à sua economia, essa região representa 4,8% do PIB nacional, sendo que o setor primário representa, em média, 36,3% do VAB total na região. Treinta y Tres é um dos departamentos com maior especialização agrícola, com o setor primário representando 44% de seu produto departamental total. Na região Leste, o setor industrial está ligado a iniciativas incipientes de agroindústrias em Rocha e Treinta y Tres. Podem-se mencionar, entre outros, os moinhos de arroz, as indústrias de embalagem de carne e laticínios (INE, 2011).

Na interface entre os países há setores com lógica própria claramente identificável. Os territórios fronteiriços, com características que podem ser reconhecidas a cerca de 150 quilômetros da linha de fronteira, apresentam forte ênfase nos aspectos locais, que originam expressões comunitárias únicas, como por exemplo: 1) culturalmente: gastronomia, tradições históricas, a música e a língua da fronteira; 2) socialmente: um entrelaçamento dos aspectos cotidianos e o uso das vantagens comparativas do trabalho ou da habitação em ambos os lados da fronteira; 3) comercialmente: uma intensa troca local de bens de consumo familiares, influenciada pelas condições econômicas, pela disponibilidade de certos itens e pelo valor da moeda; 4) nas políticas de desenvolvimento: situações que oscilam entre a falta de consideração da administração federal e as flutuações das decisões políticas internacionais, e o desenvolvimento de políticas e programas de fronteiras específicos, comumente originados de organizações setoriais de um país e de outro, que em alguns casos excede a importância local e atinge expressões em escala nacional.

Quadro 2 – Dados demográficos e econômicos uruguaios da Bacia Mirim-São Gonçalo

DEPARTAMENTO	Área			População Total	PIB <i>per capita</i> (UY\$)	IDH
	Total (Km²)	na Bacia (Km²)	% na Bacia	2011	2012	2017
Cerro Largo	13.648	6.456	47	84.698	215.704,30	0,783
Lavalleja	10.016	7.167	72	58.815	276.626,40	0.791
Maldonado	4.793	1.074	22	168.298	335.617,20	0,822
Rocha	10.551	7.543	71	68.088	262.743,50	0,784
Treinta y Tres	9.676	9.283	96	48.134	251.936,10	0,771
TOTAL	48.684	31.523	-	428.033	268.525,50	-
Uruguai	176.220	-	17,88%	3.449.299	303.873,00	0,804

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de INE (2011) e OTU (2019).

Histórico da gestão compartilhada

A formação do território e os antecedentes da CLM

Após os processos de independência e do estabelecimento das relações diplomáticas no século XIX, os Tratados de Limites de 1851 e de 1909 definiram

a linha de fronteira entre Brasil e Uruguai (Pucci, 2010; Cervo; Bueno, 2011), compreendendo um total de 1.069 km. A fronteira é caracterizada por extensões de área seca e outras de natureza fluvial e lacustre.

Para além das questões políticas nacionais, motivadas pela definição da posse de territórios ocupados ainda na época colonial, é importante recordar que a formação histórica da fronteira do extremo-sul do estado do RS se une à da República Oriental do Uruguai (Vianna, 2012), em decorrência do processo de regionalização observado (Hurrell, 2007). Tal processo foi caracterizado pelos contatos espontâneos de natureza social e econômica entre os habitantes da região ao longo de seu processo de formação, gerando traços culturais e identitários comuns às sociedades que ali estão. A cultura gaúcha ou *gaúcha*, presente nos pampas rio-platenses, é produto da miscigenação entre os povos nativos e os invasores europeus, podendo ser analisada enquanto um fenômeno identitário de natureza transnacional (Cortês, 2001; Ribeiro, 2006).

O Tratado de 1909 concedeu o direito à livre navegação no Rio Jaguarão e na Lagoa Mirim, que passaram a ser utilizados legalmente por brasileiros e uruguaios (Cervo; Bueno, 2011). Contudo, registros históricos mostram que desde 1779 o aproveitamento da Lagoa Mirim e da Laguna dos Patos despertava o interesse no desenvolvimento econômico da região (MRE, 1969).

Em 1961, o Conselho Nacional de Governo do Uruguai, visando à recuperação dos banhados do Departamento de Rocha, propôs ao Fundo Especial da ONU um pedido de assistência técnica para tratar de questões relacionadas aos usos da água da Lagoa Mirim. No mesmo ano os ministros de Relações Exteriores de Brasil e Uruguai se comprometeram a constituir uma comissão bilateral para tratar dos problemas relacionados à navegação na Lagoa Mirim e ao seu sistema hidrográfico (CLM, 1961; MRE, 1969).

A constituição da CLM e as bases para a gestão compartilhada

É interessante observar como a visão de bacia hidrográfica guiou os entendimentos entre Brasil e Uruguai na gestão compartilhada da Lagoa Mirim e seus afluentes já nessa época. Tal constatação é atestada pela assinatura das Notas Reversais que, em 1963, deu continuidade à institucionalização da cooperação bilateral na região, mediante a criação de uma comissão mista responsável por estudar “os problemas técnicos, econômicos e sociais relacionados com o melhoramento das condições de navegabilidade e aproveitamento total da Bacia da Lagoa Mirim integrada pela baixada sul-riograndense e pela parte situada em território uruguaio” (CLM, 1963, s. p.).

Dessa forma, desde sua origem, a Comissão Mista Brasileiro-Uruguaia para o Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (CLM) fortaleceu o ideal da água como elemento integrador e potencializador do desenvolvimento conjunto das sociedades da faixa de fronteira. Tal percepção, baseada na integração e não na disputa, produziu uma imagem positiva acerca dos usos da água, contribuindo para a institucionalização de iniciativas como esta (CLM, 1963).

Na primeira ação de trabalho no âmbito da CLM, em 1964, os dois governos apresentaram ao Fundo Especial da ONU uma proposta conjunta de cooperação técnica para realização de um projeto de desenvolvimento regional. No mesmo ano, uma comissão de especialistas da ONU visitou a região e analisou as possibilidades de atuação entre os dois governos. A partir de 1965 técnicos de diversas nacionalidades participaram dos levantamentos de dados executados pela Food and Agriculture Organization (FAO) (MRE, 1969). No total foram investidos mais de US\$ 3.126.200,00 (não corrigidos) pela FAO e pelos governos dos dois países, para a realização dos estudos de viabilidade econômica no território da bacia hidrográfica (Sudesul, 1974).

As obras de infraestrutura, a CLM e o Tratado da Lagoa Mirim

Partindo do princípio de que a agricultura seria a base do desenvolvimento regional, os estudos envolveram as áreas de hidrologia, topografia, geologia, cartografia, engenharia, agronomia, pecuária, bem como os aspectos sociais e econômicos relacionados aos usos da água. Motivados por fenômenos de estiagens e inundações, que se alternam no verão e no inverno, estes estudos buscaram compreender como a regulação do regime hidrográfico da Lagoa Mirim poderia contribuir para o desenvolvimento econômico regional (Sudesul, 1974).

Entre as preocupações desses estudos figuravam o controle da salinização de águas da Lagoa Mirim, o aproveitamento de terras, os sistemas de irrigação, o abastecimento de água, a geração de energia hidrelétrica, a regularização da navegação no corpo da lagoa e nas vias de acesso ao mar. Dentre as obras, foram identificados diversos locais para a construção de barragens, projetos de irrigação e a construção de um sistema de comportas, sendo este último destinado ao Canal São Gonçalo (Sudesul, 1974).

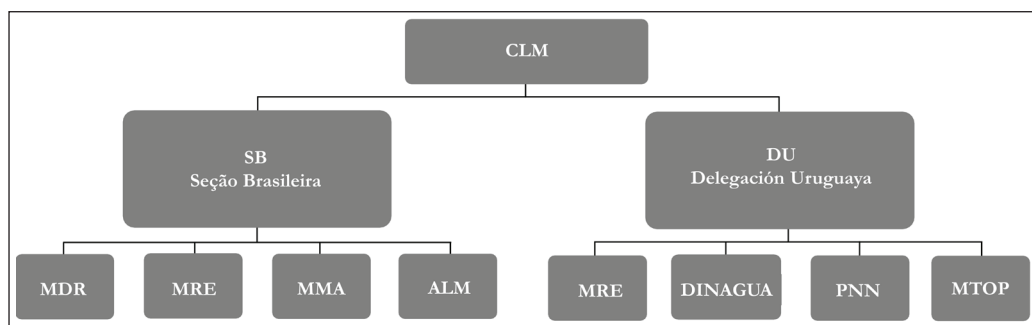
Em 1971, a Secretaria Executiva da CLM instituiu o Departamento da Lagoa Mirim (DLM), vinculado oficialmente à Superintendência do Desenvolvimento da Região Sul (Sudesul). O DLM, sediado na cidade de Pelotas (RS), foi o órgão operador das referidas obras por parte do governo brasileiro (Sudesul 1974; Vianna, 2012). A escolha da Sudesul não foi acaso, já que sua criação ocorreu na ditadura civil-militar no Brasil (1964-1985) e visou à promoção do desenvolvimento regional como forma de aumentar a presença do Estado nas diversas regiões do país. Dessa forma, a construção destas obras era uma estratégia de gerar desenvolvimento econômico a partir do setor primário exportador, e não à toa, o projeto regional de desenvolvimento da Lagoa Mirim se tornou um dos principais executados pela Sudesul (Goularti Filho et al., 2012).

Em 1972, com a entrega do Relatório Final pela FAO, os governos de Brasil e Uruguai viram a necessidade de amparar formalmente a atuação da CLM, que seguiria como executora do Projeto Regional da Lagoa Mirim (CLM/FAO/PNUD). Assim, em 1977, para dar seguimento as obras previstas pelo projeto, Brasil e Uruguai assinaram o Tratado da Lagoa Mirim (Brasil, 1977). Nele há menção à melhoria das condições de vida das populações fronteiriças a

partir da gestão integrada dos recursos hídricos, reforçando o papel institucional da CLM enquanto órgão promotor da cooperação e reconhecendo a bacia como um território com características geográficas próprias e comum ao território dos dois países. Dentre as obras, no Brasil destacaram-se a construção de uma barragem e distrito de irrigação no Arroio Chasqueiro e a construção de uma barragem-eclusa no Canal São Gonçalo para impedir a salinização da Lagoa Mirim e garantir uma imensa reserva de água doce para a região.

Com a extinção da Sudesul, em 1991, o DLM foi então incorporado ao ente federal mais próximo na região, isto é, a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – incluindo os servidores, o acervo técnico-científico, o patrimônio, e a administração da barragem-eclusa no Canal de São Gonçalo e da barragem e distrito de irrigação do Chasqueiro. Pouco depois, em 1994, foi criada na estrutura da UFPel a Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim (ALM), que desde 2002 é o órgão federal de apoio administrativo, técnico e financeiro e sede executiva da Seção Brasileira da CLM (Brasil, 1994, 2002).

Como visto, o fortalecimento das relações entre Uruguai e Brasil, no território dessa bacia transfronteiriça, se consolidou no tempo alicerçado na cooperação institucionalizada pela CLM e no Tratado da Lagoa Mirim. Atualmente a CLM é composta por uma Seção Brasileira, integrada pelo Ministério das Relações Exteriores (MRE), pelo Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR), pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e pela ALM; e por uma Delegación Uruguaya, integrada pelo Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE), pela Dirección Nacional de Águas (Dinagua), pela Prefectura Nacional Naval (PNN) e pelo Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP) (Figura 2). A CLM busca se reunir anualmente, alternando os países a cada edição da reunião, com o objetivo de avaliar e encaminhar as ações de trabalho. Por ocasião da 119ª reunião da CLM, realizada em Montevideu em julho de 2019, entre outros temas que serão tratados adiante, foi resgatado o histórico da cooperação bilateral e ressaltado que a vigência deste espaço institucional é um canal de promoção do desenvolvimento regional até os dias de hoje.

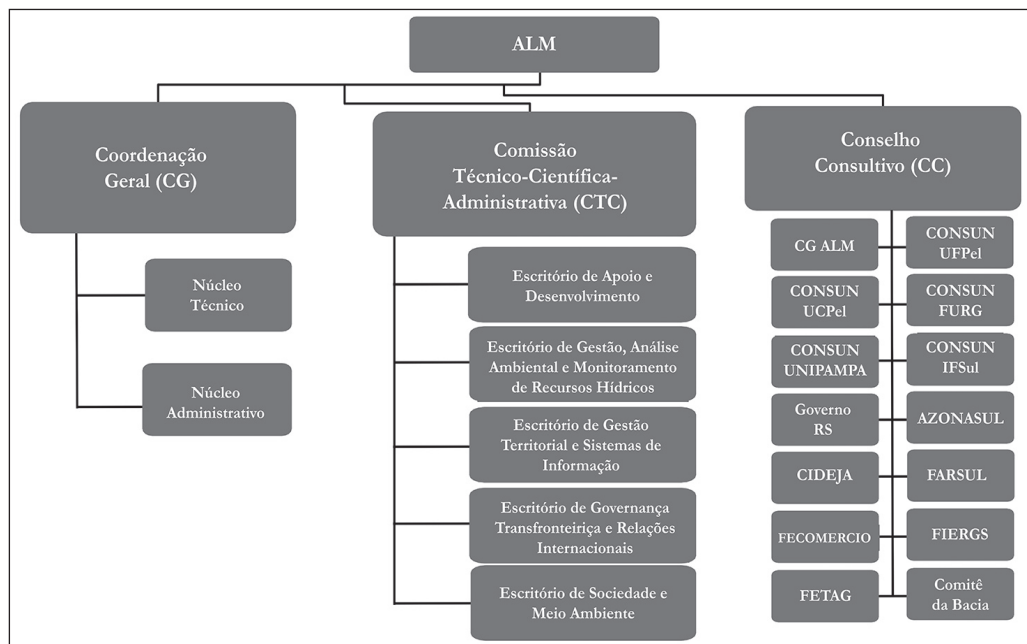


Fonte: Elaboração própria.

Figura 2 – Organograma da CLM.

A Agência de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim-ALM

Atuando sempre de forma articulada com os ministérios representados na Seção Brasileira da CLM, a ALM se configura como um organismo operativo e de apoio técnico. Ela é dirigida por uma Coordenação Geral (CG), sendo assessorada por uma Comissão Técnico-Científica-Administrativa Especial (CTC), e por um Conselho Consultivo (CC) (Figura 3).



Fonte: Elaboração própria.

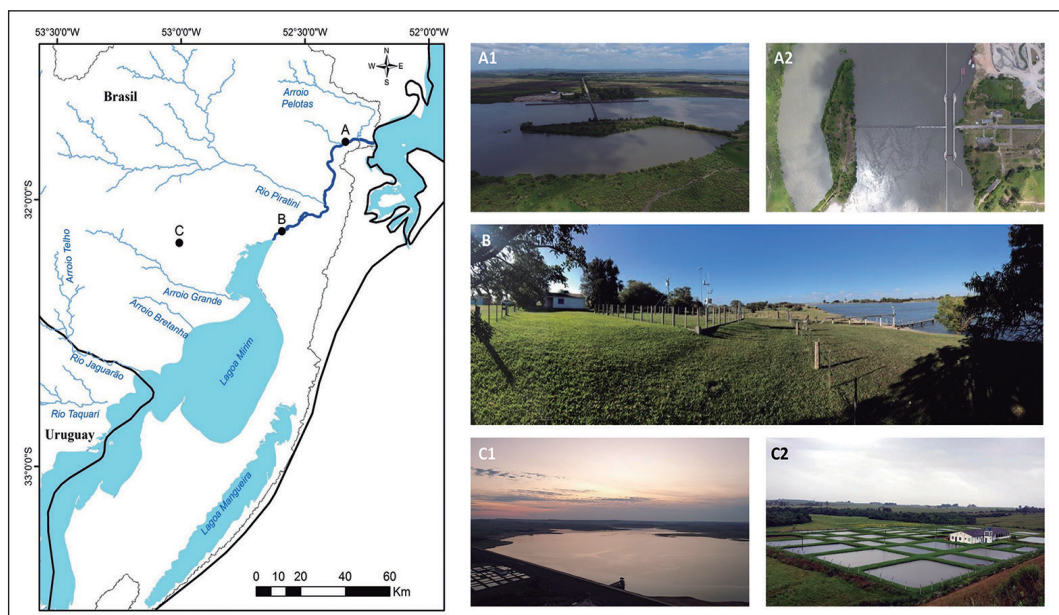
Figura 3 – Organograma da ALM.

Sob a gerência da coordenação geral, estão também o Núcleo Administrativo e o Núcleo Técnico, bem como a condução e operação da barragem-eclusa do Canal São Gonçalo; a administração da barragem e distrito de irrigação do Chasqueiro; e a operação da rede hidrometeorológica e de qualidade da água no Laboratório de águas e efluentes (Figura 4). Sob responsabilidade da CTC está a elaboração e execução de programas de Pesquisa, Ensino e Extensão, conectando as potencialidades da UFPel com demandas surgidas na bacia. O Conselho Consultivo é formado por 14 representantes de entidades e órgãos que tem relação direta com os objetivos da ALM (UFPel, 2019).

A CTC, a gestão interdisciplinar e os eixos de ação da ALM

A CTC é composta por docentes da UFPel especializados em diversas áreas do conhecimento e imbuídos da necessidade de um ambiente interdisciplinar de pesquisa e trabalho para atender as demandas das quais a ALM é responsável. Nesse sentido, a CTC objetiva: promover o apoio a gestão institucional; elaborar

planos de trabalhos e projetos para o desenvolvimento regional e a integração; e planejar e executar ações referentes ao Tratado da Lagoa Mirim e planos de desenvolvimento binacionais. Para tanto a CTC é, atualmente, organizada em quatro escritórios que, ao mesmo tempo, desenvolvem ações independentes e concatenadas. Ademais, por meio do Escritório de Apoio e Desenvolvimento, a CTC busca integrar as estruturas de ensino e de pesquisa da UFPel através da capacitação de discentes em estágios institucionais de diferentes áreas do conhecimento.



Fonte: Elaboração própria.

Figura 4 – Localização de estruturas administradas pela ALM: A1 e A2 – Barragem-eclusa do São Gonçalo; B – Estação Hidrometeorológica e Hidrométrica de Santa Isabel; C1 – Barragem do Distrito de Irrigação do Chasqueiro e C2 – Estação de Aquicultura do Chasqueiro..

Considerando os temas apontados na agenda bilateral, a ALM busca desenvolver ações na forma de programas que permitam observar os recursos hídricos e seu potencial para o desenvolvimento sustentável. Entre eles está a execução de quatro programas de longa duração: “Programa de Desenvolvimento Regional em Aquicultura, Pesca e Turismo (PDRAPT)”;

“Programa de Análise Ambiental e Monitoramento de Recursos Hídricos (PAAMRH)”;

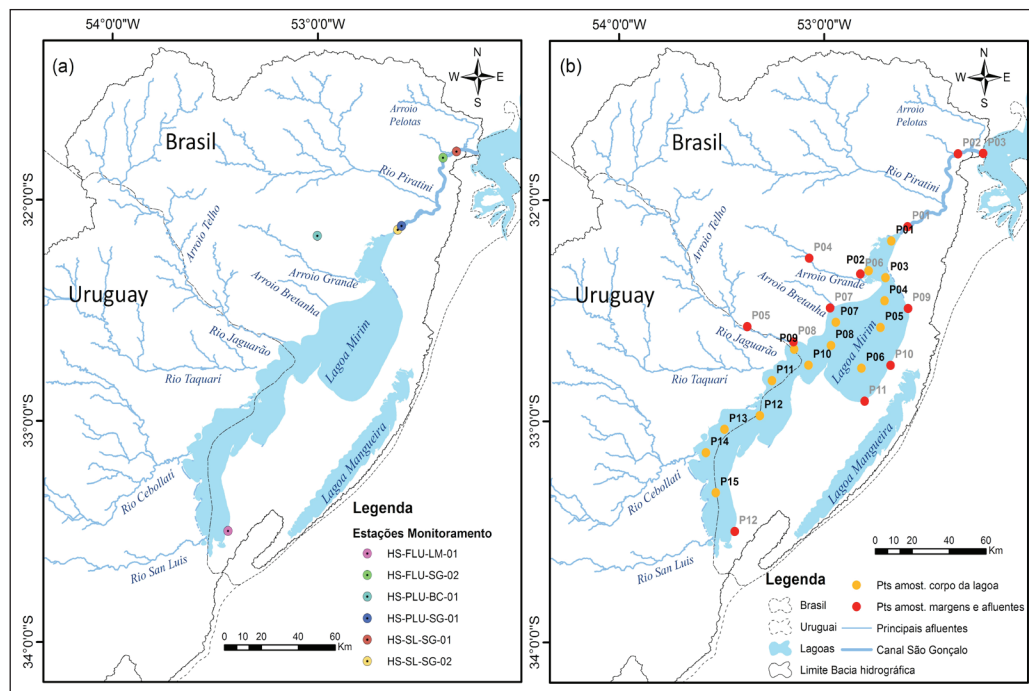
“Programa de Desenvolvimento das Capacidades Governativas (PDCG)”;

e o “Programa de Fortalecimento Institucional da ALM (Pialm)”.

Escritório de Gestão, Análise Ambiental e Monitoramento de Recursos Hídricos

Esse escritório atua nos programas PDRAPT e PAAMRH em projetos como: fortalecimento da aquicultura como estratégia para o Desenvolvimento

Regional; monitoramento da qualidade e quantidade de água na Bacia Mirim-São Gonçalo; o Laboratório de aquicultura da ALM; criação e distribuição de alevinos de espécies nativas; melhoramento de tilápias adaptadas ao clima frio; o Laboratório de águas e efluentes; as estações hidro meteorológicas; monitoramento hidrométrico, hidroquímico, climatológico e ambiental da bacia (Figura 5).



Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 – A) Rede de Monitoramento Hidrométrico e Hidrológico; e B) Pontos de amostragem de qualidade de água na bacia.

Escritório de Gestão Territorial e Sistemas de Informação

Esse escritório atua nos programas PDRAPT e PAAMRH em projetos como: Zoneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo; e Zoneamento Econômico Ecológico com olhar para a condição transfronteiriça da bacia.

Escritório de Governança Transfronteiriça e Relações Internacionais

Esse escritório por meio do Pialm assessora a CG nas atividades da ALM no âmbito da CLM e no relacionamento institucional com os demais membros da Seção Brasileira. O PDCG promove estudos para a melhoria da gestão compartilhada, por meio da análise da coordenação e articulação entre atores brasileiros e uruguaios na bacia. Busca atuar também no apoio às prefeituras e municípios na promoção da cooperação transfronteiriça.

Escritório de Sociedade e Meio Ambiente

Esse escritório atua nos programas PDRAPT, PDCG e PIALM em projetos como: inventário dos bens de interesse cultural na bacia Mirim-São Gonçalo; execução do termo de cooperação com a Cooperativa de Pescadores de Santa Isabel; fortalecimento da cadeia produtiva do pescado; promoção da pesca artesanal via turismo: Rota do Peixe; e registro etnoarqueológico das práticas de pesca artesanal.

As ações da CLM para o período 2019-2021

Na 119ª reunião da CLM, em julho de 2019, foram tratados temas de interesse da agenda bilateral Brasil-Uruguai. Entre eles ganharam destaque a execução de obras de infraestrutura e os informes da secretaria técnica da Hidrovia Uruguai-Brasil. Também foram debatidas estratégias de manejo conjunto da bacia, com destaque para os temas da governança e da participação da sociedade civil, assim como da cooperação educacional binacional.

No que diz respeito à qualidade da água, foi instituído grupo de trabalho que tratará da harmonização das estratégias de coleta e análise laboratorial de amostras e de dados que são utilizados no monitoramento da qualidade da água no corpo hídrico da Lagoa Mirim e nos seus afluentes. A primeira reunião técnica dos grupos responsáveis por essas atividades (ALM e Dinagua), realizada em setembro de 2019 em Rio Branco (UY), definiu estratégias para realização de atividades conjuntas e comuns. Nesse sentido, os grupos técnicos de ambos os países programaram e executaram atividades conjuntas como, por exemplo, a primeira expedição embarcada na Lagoa Mirim, realizada em dezembro de 2019. Essa atividade caracteriza-se como marco inicial para a definição de estratégias comuns para um diagnóstico ambiental e para o planejamento compartilhado de gestão da bacia hidrográfica, observando seus usos, capacidades e fragilidades. Nessa expedição foram definidos os pontos de amostragens para análises de qualidade de água e sedimentos tanto na Lagoa como em seus afluentes, bem como avaliadas as melhores estratégias de um planejamento seguro para o monitoramento regular e permanente do sistema lagunar. Além dessas definições, foi possível apontar diretrizes para a harmonização dos protocolos de campo e de análises laboratoriais, definir parâmetros de interesse comum e por fim, criar as bases para um diagnóstico orientador de um planejamento de interesse comum aos usuários dessa bacia hidrográfica transfronteiriça.

Discussão

A Lagoa Mirim e o complexo de áreas úmidas de seu entorno formam uma das principais reservas de água doce transfronteiriças do continente, uma situação de grande importância econômica e ecológica para Brasil e Uruguai. Na década de 1970, pela cooperação internacional com a ONU, viabilizada pela CLM, foi estabelecido o primeiro plano de desenvolvimento regional transfronteiriço na América do Sul.

O projeto centrou-se na construção de obras de infraestrutura voltadas ao aproveitamento dos recursos hídricos, com destaque para a agricultura irrigada e a captação de água para tratamento e distribuição nos aglomerados urbanos. No entanto, esses estudos não problematizaram a melhoria das condições ambientais da bacia, ou mesmo os impactos ambientais das obras de irrigação e das barragens nos ecossistemas e na qualidade da água. É imperativo contextualizar esse território no cenário geopolítico e apontar os distintos processos envolvidos, fundamentais para a compreensão da distribuição e variabilidade da fauna e flora local; da concentração de substâncias naturais na água (nutrientes, clorofila, material em suspensão); da presença de poluentes; dos processos de erosão, transporte de sedimentos e assoreamento; todos os fatores norteadores do desenvolvimento sustentável da bacia hidrográfica. Além da relevância ambiental, o conhecimento da dinâmica da bacia é de interesse econômico e estratégico para ambos os países, pois dele depende o emprego das águas para usos múltiplos, em especial na agricultura, no abastecimento público, e, não menos importante, no potencial hidroviário.

A ALM e os desafios ao desenvolvimento regional

Desde sua criação a ALM tem atuado de forma permanente no apoio as iniciativas concebidas pelos atores locais e suas estruturas sociais, com atenção ao desenvolvimento sustentável da bacia e regida pelos programas estatais que definem as relações políticas e administrativas de gestão pública integrada, diálogo e cooperação com o governo uruguaio.

Atualmente a concepção de desenvolvimento regional que orienta a ação da ALM considera a água como elemento primordial do processo de integração, ou seja, os cursos d'água e, em especial, a Lagoa Mirim, não são corpos que impõe limites, mas sim promovem conexões para as relações entre as comunidades, gerando potencialidades e desenvolvimento de estruturas de gestão binacional.

Cabe considerar que cada país tem regras e legislações próprias. No caso brasileiro a “Lei das Águas” instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Singreh) (Brasil, 1997). Essa lei estabelece elementos norteadores para os múltiplos usos da água, bem como responsabilidades e compromissos, prevendo que as consequências desses usos sejam capazes de apontar e dirimir conflitos, já que a água é um bem finito e a sociedade tem preocupações com a sua distribuição equitativa. Entre outros pontos, ela define que a água é um bem de domínio público; que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; que em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e animal; que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo; que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do Singreh; e que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades.

Assim sendo, a política brasileira para os recursos hídricos estabelece a participação ativa da sociedade civil, e em especial a comunidade local, na construção e aprovação de um plano definidor dos usos atuais e futuros dos recursos hídricos. Para tanto, a sociedade civil deve estar organizada numa estrutura denominada Comitê de Bacias (CNRH, 2000). Essa estrutura se apresenta como um grupo de gestão, composto por representantes dos três níveis do poder público, usuários da água e entes sociedade civil. Por meio de discussões e negociações democráticas, os comitês avaliam os verdadeiros e distintos interesses sobre os usos das águas nas bacias hidrográficas. Eles possuem poder de decisão e cumprem papel fundamental no apontamento de políticas de gestão das bacias, sobretudo em regiões com problemas de escassez ou na qualidade da água. Como principais capacidades decisórias dos comitês de bacia estão a aprovação, elaboração e acompanhamento do Plano de Recursos Hídricos, que reúne informações estratégicas para a gestão das águas em cada bacia hidrográfica; além de arbitrar conflitos pelo uso da água e sugerir valores de cobrança pelo uso da água. Ao considerarmos que a bacia hidrográfica é um território que considera a água elemento integrador, o Comitê de Bacia Hidrográfica é um fórum em que os atores locais, com diferentes visões e atuações, promovem discussões sobre um interesse comum: os múltiplos usos da água.

Partindo dessas premissas, o Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo, conceitualmente criado e concebido na ALM, conta com a participação de representantes dos usuários dos recursos hídricos, da sociedade civil e do poder público. A diretoria do comitê conta com o auxílio de uma Comissão Permanente de Assessoramento e de Grupos de Trabalho, que apoiam tecnicamente e cientificamente as deliberações (CMSG, 2007). A direta articulação entre o Comitê e a ALM se estabelece na orientação das diretrizes para a gestão das águas na bacia e nas discussões com os interlocutores sociais e usuários da água. Para tanto, a ALM está organizando e coletando informações que servirão de base para a elaboração do plano diretor para a bacia e que definirá as normas de usos dos recursos hídricos. Somado a isto, a pedido do governo estadual, será elaborado um diagnóstico da bacia apresentando uma caracterização geral, o arcabouço legal e institucional e a descrição dos atores relevantes para a gestão dos recursos hídricos, além da geração dos balanços hídricos quantitativos e qualitativos, apresentando como resultado a qualidade atual dos corpos hídricos na bacia.

Conceitualmente, a legislação brasileira está bastante próxima dos marcos regulatórios uruguaios. A criação da “Política Nacional de Águas” (Uruguay, 2009) se assemelha à brasileira no que tange à sua integração com a política ambiental e a descentralização de gestão, tendo a bacia hidrográfica como base territorial das ações. Como resultado de um grande processo de construção, envolvendo órgãos estatais, técnicos, academia e a sociedade civil, em 2016 foi apresentado o “Plan Nacional de Águas”, um instrumento técnico e político para a planificação e gestão das águas considerando os mais diversos usos desse

recurso (Uruguay, 2017). As legislações brasileira e uruguaia no que concernem ao planejamento dos usos da água em bacias hidrográficas possuem um grau de aproximação que potencializa a gestão compartilhada (Souza et al., 2014).

Por vezes, no entanto, a fronteira dificulta a coordenação dos usos da água quando não há uma harmonização entre os órgãos reguladores de ambos os países, como em relação a quantidade de água captada para cada finalidade nos diversos pontos da bacia, e em especial nas áreas limítrofes. O fortalecimento da coordenação com os atores responsáveis pelo monitoramento da qualidade e da quantidade de água é um desafio não somente em nível nacional, mas especialmente pela natureza transfronteiriça da bacia Mirim-São Gonçalo. A CLM, nesse sentido, é um espaço privilegiado para que a ALM possa em conjunto com o Dinagua construir estratégias unificadas de trabalho.

Considerações finais

Ao longo do texto observamos como se deu o processo de institucionalização da cooperação entre Brasil e Uruguai quanto aos usos da água na Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo. Visualizamos também como atualmente os atores públicos, em especial a ALM, tem atuado na promoção do desenvolvimento regional.

Os desafios para a gestão de recursos hídricos compartilhados tendem a ser reduzidos quando existem arranjos institucionais permanentes como os vistos aqui, capazes de promover a articulação entre os atores públicos e os entes da sociedade civil. Tal coordenação de ações é fundamental na promoção da cooperação, na prevenção de conflitos pelos usos da água e na busca por soluções conjuntas e coletivas essenciais para a gestão efetiva da bacia.

Nesse sentido, a CLM como uma experiência histórica e com vigência até os dias atuais, se apresenta como um mecanismo de construção de confiança e de continuidade dos esforços políticos para consolidação do desenvolvimento integrado da bacia. Por isso tudo, o braço operativo e técnico da CLM no Brasil, a ALM, busca atuar através de programas que sejam capazes de verificar os mananciais hídricos e seus potenciais para o desenvolvimento regional e sustentável. Entre as maiores responsabilidades da ALM estão o monitoramento integrado da qualidade da água na bacia hidrográfica; a elaboração e execução de estratégias para qualificar a gestão do território; e a promoção da gestão compartilhada sob a óptica transfronteiriça.

Referências

BRASIL. *Tratado de Cooperação para o Aproveitamento dos Recursos Naturais e o Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim*, 1977. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/alm/files/2019/07/Tratado-de-Coopera%C3%A7%C3%A3o-para-o-Aproveitamento-dos-Recursos-Naturais-1977.pdf>>. Acesso em: 19 abr. 2020.

_____. *Decreto n.1.148*, de 26 de maio de 1994. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/D1148.htm>. Acesso em: 7 maio 2020.

_____. *Lei n.9.433*, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm>. Acesso em: 30 nov. 2019.

- _____. *Decreto n.4.258*, de 4 de junho de 2002. Disponível em: <<https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/99170/decreto-4258-02>>. Acesso em: 7 maio 2020.
- CERVO, A. L.; BUENO, C. *História da política exterior do Brasil*. Brasília: 4.ed. Brasília: Edit. UnB, 2011.
- COMISSÃO MISTA BRASILEIRO-URUGUAIA. (CLM). *Acta de Conversaciones Uruguay-Brasil de 1961*. Arquivo ALM.
- COMISSÃO MISTA BRASILEIRO-URUGUAIA. (CLM). *Notas Reversais de 26 de abril de 1963*. Disponível em: <<https://wp.ufpel.edu.br/alm/files/2019/06/Notas-Reversais-entre-Brasil-e-Uruguai-estabelece-a-CLM-1963.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2019.
- COMITÊ DE GERENCIAMENTO DA BACIA HIDROGRÁFICA MIRIM-SÃO GONÇALO (CMSG). *Regimento Interno do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas da Lagoa Mirim e do Canal São Gonçalo*. 2007. Disponível em: <<http://www.comitemirim.org.br/Arquivos/7/Documentos-Constituicao-Comite>>. Acesso em: 29 abr. 2020.
- CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). *Resolução n.5*, de 10 de abril de 2000. Disponível em: <<http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-CNRH-n%C2%BA-5-de-2000.pdf>>. Acesso em: 7 maio 2020.
- CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PATTA PILLAR, V. et al. (Ed.) *Campos Sulinos - conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. p.285-99.
- CORTESÃO, J. *O Tratado de Madri*. Tomo II. Brasília: Senado Federal, 2001.
- FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). *Compilação de dados da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo: Relatório para ALM*. Porto Alegre, 2020.
- GOES FILHO, S. S. *Navegantes, Bandeirantes e Diplomatas: um ensaio sobre a formação das fronteiras no Brasil*. Brasília: Funag, 2015.
- GOULARTI FILHO, A., ALMEIDA, A. S.; MESSIAS, T. A. *Sudesul: suas concepções de desenvolvimento e suas estratégias no processo de planejamento 1956-1989*, 2012. Disponível em: <<http://www.abphe.org.br/arquivos/alcides-goularti-filho-andre-scholl-de-almeida-talita-alves-de-messias.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2020.
- GOUVÊA, T.; ZARNOT, D. H.; ALBA, J. M. F. *Caracterização geoambiental e histórico do processo de desenvolvimento da bacia da Lagoa Mirim*. In: FILIPPINI ALBA, J. M. (Ed.). *Sustentabilidade socioambiental da bacia da Lagoa Mirim*. Pelotas: Embrapa, 2010. p.19-30.
- HURRELL, A. One world? Many worlds? The place of regions in the study of international society. *International Affairs*, v.83, n.1, p.127-46, 2007.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INE). *Censos 2011*. Montevideo. Uruguay. Disponível em: <<http://www.ine.gub.uy/censos-2011>>. Acesso em: 6 maio 2020.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos*. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40p.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES (MRE). Embaixada do Brasil em Montevidéu. *El plan de desarrollo de la cuenca de la Laguna Merín*. Departamento de Promoción Comercial, 1969.

OBSERVATORIO TERRITORIO URUGUAY (OTU). *Índice de Desarrollo Humano por Departamento*. 2019. Disponível em: <https://otu.opp.gub.uy/sites/default/files/docsBiblioteca/IDH%20-%20S%C3%ADntesis%20metodol%C3%B3gica%20y%20de%20resultados_2.pdf>. Acesso em: 6 maio 2020.

OLIVEIRA, H. A. et al. Processos Hidrológicos e Hidrodinâmicos da Lagoa Mirim. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v.20, n.1, p.34-45, 2015.

PROBIDES Plan Director. *Reserva de Biosfera Bañados del Este / Uruguay*. Rocha: Probides, 1999. 159p.

PUCCI, A. S. *O Estatuto da Fronteira Brasil-Uruguaí*. Brasília: Funag, 2010.

RIBEIRO, D. *O povo brasileiro: a formação e o sentido do Brasil*. São Paulo: Cia. das Letras: 2006.

SANT'ANNA, F. M. Governança Global dos Recursos Hídricos Transfronteiriços: o papel da cooperação internacional e da cooperação transfronteiriça. In: 3º ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RELAÇÕES INTERNACIONAIS, 2011, São Paulo. Governança Global e novos atores, 2011.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (SEMA). *Departamento de Recursos Hídricos e Saneamento - DRHS: Bacias Hidrográficas*. Disponível em: <<https://www.sema.rs.gov.br/1040-bacia-hidrografica-da-lagoa-mirim-e-do-canal-sao-goncalo>>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SOUZA, M. et al. Governança de recursos comuns: bacias hidrográficas transfronteiriças. *Revista Brasileira de Política Internacional*, n.57, v.2, p.152-75, 2014.

SUDESUL. *Plano de Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim*. Porto Alegre, 1974.

_____. *Plano Diretor Básico Para Desenvolvimento da Bacia da Lagoa Mirim*. Relatório Final. Hidroservice, São Paulo, 1975.

TUCCI, C. E.M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2.ed. Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS, 2001. Coleção ABRH de Recursos Hídricos: v.4.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPEL). *Resolução n.11*, de 7 de agosto de 2019. Regimento da Agência da Lagoa Mirim. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/alm/files/2019/09/Resolu%C3%A7%C3%A3o-11-2019-SEI_23110.035285_2019_76.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

URUGUAY. *Lei 18.160*, de 2 de outubro de 2009. Disponível em: <<https://www.impo.com.uy/bases/leyes/18610-2009>>. Acesso em: 7 maio 2020.

_____. *Plan Nacional de Aguas*. 2017. Disponível em: <<http://www.mvotma.gub.uy/politica-nacional-de-aguas/plan-nacional-de-aguas>>. Acesso em: 7 maio 2020.

VIANNA, M. L. *Extremo Sul do Brasil: um lugar esquecido*. Pelotas: Editora Textos, 2012.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v.27, n.2, p.5-18, mai. 1993.

RESUMO – O texto apresenta o contexto ambiental e socioeconômico da Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo e os aspectos políticos da sua natureza transfronteiriça. Também são ilustrados marcos institucionais e legais pioneiros de gestão compartilhada desse recurso hídrico expressos pela criação da Comissão Mista Brasileiro-Uruguaia para o Aproveitamento da Bacia da Lagoa Mirim (CLM) e pela assinatura do Tratado da Lagoa Mirim. Por fim, é apresentada a Agência para o Desenvolvimento da Lagoa Mirim (ALM), ator público presente no território, e como sua atuação pode robustecer o modelo de gestão existente ao promover e aprofundar a coordenação com os demais atores públicos e a sociedade civil.

PALAVRAS-CHAVE: Bacia Hidrográfica Mirim-São Gonçalo, Gestão compartilhada, Águas internacionais, Brasil, Uruguai.

ABSTRACT – This text presents the environmental and socioeconomic context of the Mirim-São Gonçalo hydrographic basin and the political aspects of its cross-border nature. Pioneering institutional and legal frameworks for shared management of this water resource are also illustrated, as expressed by the creation of the Mixed Brazilian-Uruguayan Commission for the Use of the Mirim Lagoon Basin (CLM) and the signature of the Mirim Lagoon Basin Treaty. Finally, the article presents the Agency for the Development of Mirim Lagoon (ALM), a public player active in the region, and how its performance can strengthen the existing management model by promoting and enhancing coordination with other public players and civil society.

KEYWORDS: Mirim-São Gonçalo Basin, Shared management, International waters, Brazil, Uruguay.

Fernanda de Moura Fernandes atua no Escritório de Governança Transfronteiriça e Relações Internacionais da ALM; Professora adjunta do Instituto de Filosofia, Sociologia e Política, Universidade Federal de Pelotas (Ifisp-UFPel).

@ – fernandamf.alm.ufpel@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-2312-6314>.

Gilberto Loguercio Collares é diretor da ALM e secretário executivo da Seção Brasileira da CLM; Professor titular do Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Universidade Federal de Pelotas (CDTec-UFPel). @ – collares@ufpel.edu.br /

<https://orcid.org/0000-0003-4910-5420>.

Rafael Corteletti atua no Escritório de Sociedade e Meio Ambiente da ALM; Professor adjunto do Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas (ICH-UFPel). @ – rcorteletti@ufpel.edu.br / <https://orcid.org/0000-0001-5606-9910>.

Recebido em 15.6.2020 e aceito em 22.10.2020.

¹ Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Filosofia, Sociologia e Política, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

¹¹ Universidade Federal de Pelotas, Centro de Desenvolvimento Tecnológico, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

¹¹¹ Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Ciências Humanas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Panorama do setor eólico no estado do Rio Grande do Norte no período 2004-2017

GERBESON CARLOS BATISTA DANTAS, ^I
MARCUS VINÍCIUS SOUSA RODRIGUES, ^{II}
LEONARDO MAGALHÃES XAVIER SILVA, ^{III}
MARISETE DANTAS DE AQUINO ^{IV}
e ANTÔNIO CLÉCIO FONTELLES THOMAZ ^V

Introdução

A ENERGIA eólica pode ser definida como a energia proveniente das correntes de ar que circulam pela atmosfera devido ao seu aquecimento desigual. É uma energia considerada limpa, renovável e disponível em todos os lugares (Alves, 2010; Rodrigues et al., 2015). Inicialmente, a energia eólica foi utilizada por meio dos antigos moinhos de ventos para a realização de trabalho mecânico, como na drenagem de água e na moagem de grãos.

No final do século XIX, os moinhos de vento passam a ser projetados para gerar eletricidade. Conforme Hamdan et al. (2014), a aplicação da energia eólica para geração de eletricidade só teve um forte desenvolvimento a partir dos anos 1970 com a crise do petróleo. Na atualidade, pode-se afirmar que a energia eólica vem sendo utilizada quase que exclusivamente para a geração de energia elétrica.

Além do benefício de seu uso para a geração elétrica, a energia eólica não apresenta riscos de emissão de radiação e depende de uma fonte de energia livre. Outra vantagem da energia eólica refere-se ao fato de que ela não contribui significativamente para a emissão de CO₂, principal Gás do Efeito Estufa (GEE) (Carneiro et al., 2013). De acordo com Oebels e Pacca (2013), a emissão de CO₂ da energia eólica está concentrada, majoritariamente, na fase de fabricação e, secundariamente, nas fases de manutenção e transporte. Já as fases de construção e operação não apresentam contribuição significativa. O estágio final de vida útil também apresenta contribuição insignificante, pois um alto percentual de geradores de energia eólica é reciclado (Oebels; Pacca, 2013).

Segundo Vogel et al. (2018), Jung e Schindler (2018), Melo (2013), esse conjunto de vantagens fará que a energia eólica desempenhe um papel cada vez mais expressivo na geração de energia em todo o mundo, tanto para atender as demandas futuras por eletricidade, como para mitigar as alterações climáticas provocadas pela emissão de GEE.

O equipamento que a converte em energia elétrica é a turbina eólica, também conhecida como aerogerador ou sistema conversor de energia eólica. De acordo com Shamshirband et al. (2014), a energia cinética do vento captada pela turbina eólica é função da velocidade do vento, da massa específica do ar, da área de varredura das pás e da eficiência do equipamento.

As máquinas eólicas modernas são classificadas de acordo com o eixo ao redor do qual as pás da turbina giram. Assim, são classificadas em duas categorias: as turbinas eólicas de eixo horizontal – TEEH (ou HAWT – horizontal axis wind turbine) e as turbinas eólicas de eixo vertical – TEEV (ou VAWT – vertical axis wind turbines).

Segundo Leung e Yang (2012), parque eólico (também chamado de fazenda eólica) pode ser definido como um conjunto de turbinas eólicas instaladas em uma determinada área e ligadas a uma rede de transmissão de energia. É importante ressaltar que a maioria das turbinas eólicas instaladas nos parques eólicos para geração de energia elétrica são TEEH. A tecnologia de instalação dessas máquinas para geração de eletricidade pode ser *onshore* (em terra) ou *offshore* (no mar).

Em razão de seu favorecimento de ventos, o Brasil apresenta um potencial eólico bastante representativo e que ainda pode ser muito explorado e expandido como alternativa para a geração de energia elétrica. Para essa finalidade, a região Nordeste se destaca das demais regiões do país. Para Juárez et al. (2014), a região tem atraído investimento estrangeiro na construção de parques eólicos, subsidiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

É importante destacar que o Nordeste é a região do país que apresenta a maior capacidade para geração de energia eólica, razão pela qual a maioria dos empreendimentos eólicos em operação no Brasil concentra-se nos estados nordestinos, sendo o Rio Grande do Norte (RN) o estado responsável pela maior parte de toda a capacidade instalada no território brasileiro, conforme dados da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica, 2017a).

Nesse contexto promissor, o objetivo principal deste trabalho consiste em realizar um panorama do setor de energia eólica do estado do Rio Grande do Norte, desde o início do processo de implantação dos primeiros parques eólicos em 2004 até o ano 2017, mostrando a força do estado na geração de energia elétrica proveniente dos ventos.

A metodologia aplicada nesta pesquisa consiste em uma pesquisa em vasto material bibliográfico, disponibilizado em publicações (livros, artigos, periódicos

e trabalhos acadêmicos) e também em páginas eletrônicas relacionadas, direta ou indiretamente, ao setor de energia eólica.

A energia eólica no Brasil

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel, 2008), a primeira experiência com energia eólica no Brasil ocorreu em 1992 com a instalação da primeira turbina eólica comercial, instalada no arquipélago de Fernando de Noronha, no estado de Pernambuco (PE). Porém, ressalta Ferreira Júnior e Rodrigues (2015), pouco se avançou nos dez anos seguintes para a consolidação do setor eólico como fonte alternativa de geração elétrica no país.

Somente no ano 2002, um ano após a crise energética de 2001, é que houve uma tentativa de incentivar a contratação de energia eólica no Brasil, com a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa). Esse programa foi instituído por meio da Lei Federal n.10.438, de 26.4.2002, e revisado pela Lei Federal n.10.762, de 11.11.2003, e, posteriormente, regulamentado pelo Decreto Federal n.5.025, de 30.3.2004. Conforme Pereira et al. (2013), o programa favoreceu o crescimento da produção de energia eólica no Brasil, de 22 MW em 2003 para 602 MW no início do ano de 2010.

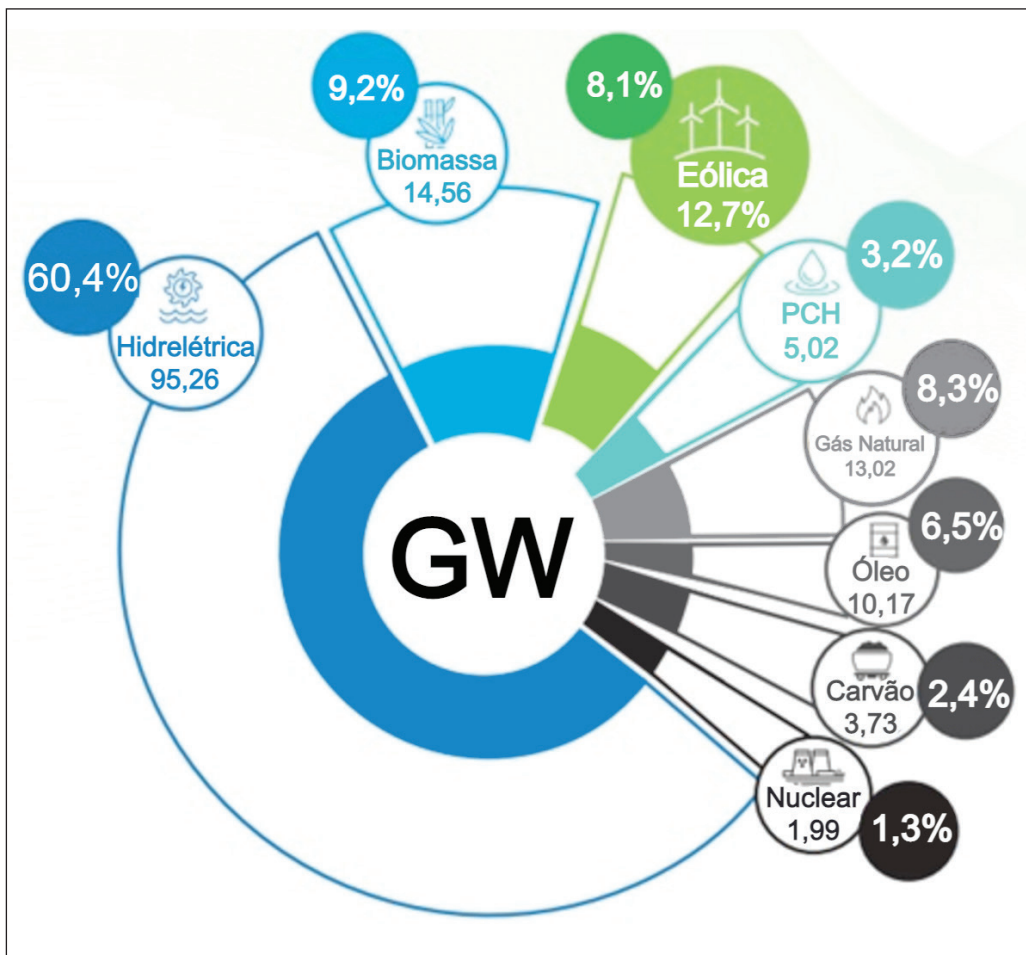
O Brasil, no cenário mundial, se destaca, uma vez que apresenta uma matriz de geração de energia elétrica baseada em fontes renováveis, em que predomina a hidroeletricidade e a biomassa proveniente da cana-de-açúcar (Bezerra; Santos, 2017).

Assim, pode-se afirmar que o Brasil apresenta um dos perfis tecnológicos energéticos mais limpos do mundo, de modo que as fontes renováveis representam cerca de 80,9% da matriz nacional, conforme é possível observar nos dados apresentados na Figura 1.

De toda a potência instalada para geração de eletricidade no Brasil, cerca de 8,1% provêm da fonte eólica. A matriz eólica apresenta uma potência instalada em parques eólicos de aproximadamente 12,77 GW. Vale salientar que, apesar de a capacidade, em termos percentuais, ser modesta, o Brasil é o líder da América Latina na produção dessa fonte de energia (ABEEólica, 2017a).

Segundo Global Wind Energy Council (GWEC, 2017), em termos globais, os países campeões em uso da energia eólica para gerar eletricidade são a China, os Estados Unidos e a Alemanha, que ocupam respectivamente as três primeiras posições em capacidade instalada, enquanto o Brasil ocupa somente a nona posição, com 2% de toda potência instalada ao redor do globo. No que se refere a potência eólica instalada em 2017, o Brasil sobe para sexto lugar no ranking internacional, totalizando 4% do contingente.

Pode-se afirmar que essa posição ocupada pela Brasil é bastante tímida, entretanto, pela sua grande extensão territorial e sua excelente potencialidade para geração eólica, em razão dos seus ventos, em especial na região Nordeste, o país ainda pode avançar muito nos próximos anos e para isso faz-se necessárias políticas governamentais e incentivos no setor.



Fonte: ABEEólica (2017a).

Figura 1 – Perfil tecnológico brasileiro em 2017.

O Brasil é um dos países que mais investem em tecnologia para geração de energia elétrica a partir dos ventos, especialmente nos estados nordestinos, e atualmente a energia eólica está enfrentando a maior taxa de crescimento nos últimos anos.

Atualmente, o país conta com um total de doze estados produtores de energia eólica, sendo oito localizados no Nordeste. Em seguida, no Gráfico 1 são apresentados o número de parques eólicos em operação e a potência instalada em cada estado brasileiro que gera energia elétrica a partir dos ventos.

Os dados apresentados no Gráfico 1 demonstram a força da região nordestina em se tratando de geração eólica. Isto é, dos 503 parques eólicos em operação em todo o território nacional, 407 se encontram no Nordeste, que juntos apresentam uma capacidade instalada de 10,72 GW, representando cerca de 84% de toda a capacidade do país (ABEEólica, 2017b).

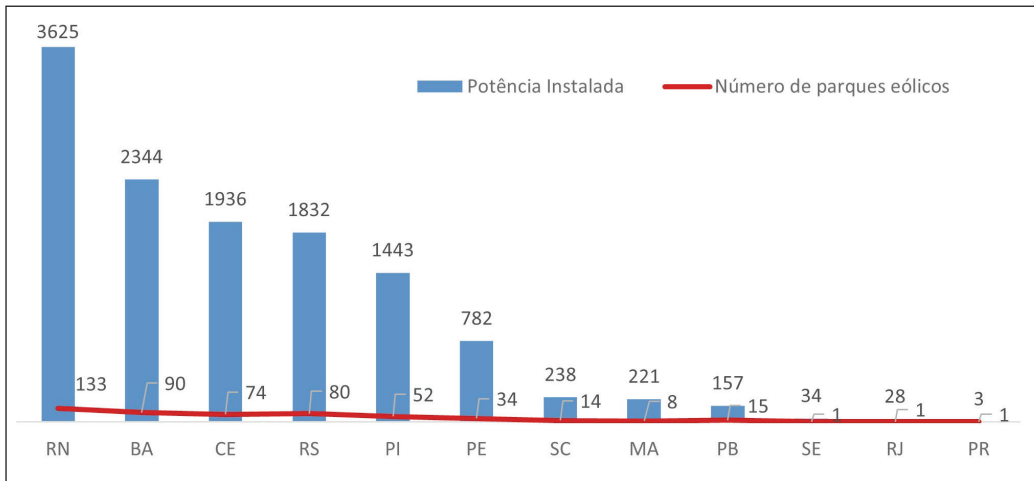


Gráfico 1 – Número de parques eólicos em operação e a potência instalada, em MW, em cada estado brasileiro produtor de energia eólica em 2017. Fonte: Adaptado de ABEEólica (2017b).

A região Nordeste pode ser considerada área de destaque para a produção de energia eólica, especialmente na sua extensa faixa litorânea. Segundo Lira et al. (2014), os estados de Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte são favorecidos pela combinação de ventos do leste com brisas marítimas e terrestres, levando a média anual da velocidade do vento em torno de 6 a 9 m/s.

Jong et al. (2016) salientam que a geração de energia eólica nos estados do Nordeste, em especial Ceará, Bahia e Rio Grande do Norte, tende a continuar a crescer significativamente nas próximas décadas.

O crescimento da energia oriunda dos ventos na matriz brasileira de energia tem trazido ganhos significativos ambientais, sociais e econômicos (Silmas; Pacca, 2013). Estima-se que o total de emissões de CO₂ evitadas em 2017 foi de 20,97 milhões de toneladas, equivalente à emissão anual de cerca de 16 milhões de automóveis. Em relação aos investimentos, o ano 2017 encerrou com US\$ 3.57 bilhões investidos no setor eólico. No período entre 2010 e 2017, esse número chega a US\$ 32 bilhões, proporcionando geração de empregos com salários qualificados e arrecadação de impostos para os estados. Outro número promissor é o total de residências atendidas por mês, cujo estimativa bateu o recorde de 22,4 milhões de residências, totalizando a marca de 67,2 milhões de pessoas (ABEEólica, 2017a).

A energia eólica no estado do Rio Grande do Norte

Localizado no extremo Nordeste do Brasil, o estado do Rio Grande do Norte está situado entre os paralelos 6°58'57"S e 4°49'53"S e os meridianos 38°34'54"W e 34°58'08"W, na região Nordeste do Brasil, fazendo divisa com o Oceano Atlântico, a norte e a leste; com o estado do Ceará, a oeste; e com o estado da Paraíba, a sul (Cosern, 2003), conforme ilustrado na Figura 2. O

estado ocupa uma área de 53.307 km², o que representa cerca de 0,62% do território brasileiro.



Fonte: GuiaNet.

Figura 2 – Localização geográfica do estado do Rio Grande do Norte.

O estado do Rio Grande do Norte caracteriza-se por um clima quente semiárido na maior parte do seu território, e segundo Rodrigues e Aquino (2013), 93% do seu território estão inseridos no semiárido, passando a quente semiúmido em sua porção litorânea oriental, ao sul do Cabo de São Roque. A localização geográfica do estado do Rio Grande do Norte favorece muito a ação de correntes de ventos tanto em seu litoral como em boa parte de seu interior, e como resultado, o estado apresenta um relevante potencial eólico para investimentos na geração de energia elétrica a partir de seus ventos.

É possível afirmar que o estado tem os melhores ventos do território brasileiro para a instalação de parques eólicos para a geração de energia elétrica. É importante destacar que o regime de ventos no estado apresenta uma grande sazonalidade com a ocorrência de ventos mais intensos nos meses de agosto a novembro, e mais brandos nos meses de fevereiro a maio.

O Atlas do Potencial Eólico do estado do Rio Grande do Norte foi publicado no ano 2003 e foi resultado da iniciativa da Companhia Energética do Rio Grande do Norte (Cosern), em seu programa de Pesquisa e Desenvolvimento, com o suporte da Iberdrola Empreendimentos do Brasil S. A. (Iberbrasil). Nesse documento são mostrados os principais parâmetros estatísticos

de velocidade e direção dos ventos para todo o território potiguar (Cosern, 2003).

O primeiro empreendimento eólico para geração de energia elétrica do estado do Rio Grande do Norte foi o parque eólico construído pela Petrobras, apenas para autoconsumo, em 2004, no município de Macau, distante 188 km da capital do estado. O parque possui três turbinas eólicas, com capacidade de 600 kW cada uma, totalizando 1,8 MW de potência instalada (Azevedo et al., 2015).

Em seguida, no ano 2006 é inaugurado o segundo parque eólico do estado, no município de Rio do Fogo, distante 81 km de Natal. O parque Rio do Fogo apresenta 62 turbinas eólicas, com capacidade de 800 kW cada uma, o que totaliza 49,6 MW de potência instalada para o parque.

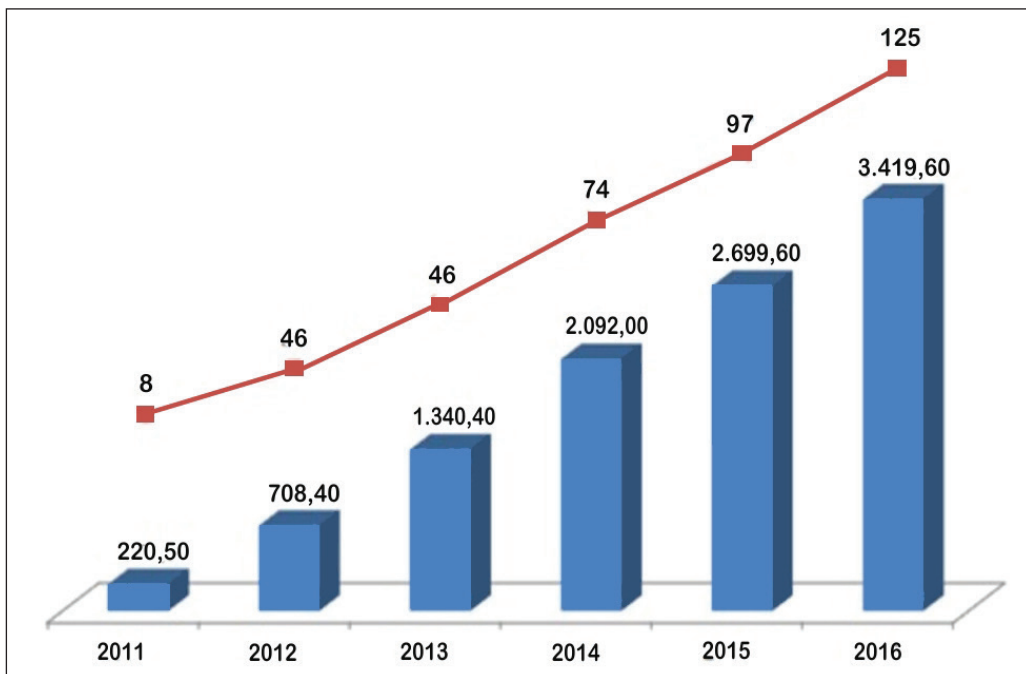
Conforme Azevedo et al. (2015), a produção de energia eólica no Rio Grande do Norte só se tornou expressiva no ano 2009, quando por meio de dois leilões distintos foi contratada a implantação de 32 parques eólicos no estado. Ao final do ano de 2010, o estado possuía apenas três parques eólicos em operação, totalizando uma potência instalada de aproximadamente 102,4 MW.

Em agosto de 2010 entra em operação o parque eólico Alegria I, instalado na praia do Minhoto, no município de Guamaré, distante 175 km da capital potiguar. O parque eólico apresenta 31 turbinas eólicas em operação, com uma capacidade instalada de 51,0 MW. O parque faz parte de um complexo eólico, juntamente com o parque eólico Alegria II, que apresenta 61 turbinas eólicas operando, com uma capacidade instalada de 101 MW.

Assim, ao final do ano 2010 o Rio Grande do Norte possuía apenas três parques eólicos em operação, totalizando uma potência instalada de aproximadamente 102,4 MW. É importante salientar que em razão do relevante potencial de geração de energia elétrica por meio dos ventos no estado, somado ao incentivo às fontes de energia renováveis para diversificar a matriz energética nacional, foi possível ao estado atrair para si investimentos no setor eólico desde 2010.

Em 2011 o governo do estado publica o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Norte (Pacti), que previa, dentre outras ações, a criação de um Centro Internacional de Tecnologia em Energia Eólica até o final de 2015, o que favoreceria pesquisas no desenvolvimento de tecnologias eólicas (Rio Grande do Norte, 2011).

O Pacti incentivou a pesquisa e inovação no setor eólico, o que acarretou um salto na produção eólica nesses últimos seis anos, atingindo uma potência instalada de aproximadamente 3,4 GW ao final de 2016. O Gráfico 2 apresenta uma ilustração da evolução do setor eólico desde o ano 2011 até o final do ano 2016 em que se observa um crescimento significativo, tanto em número de parques eólicos em operação como em capacidade instalada.



Fonte: Adaptado ABEEólica (2016).

Gráfico 2 – Evolução ao longo dos anos do setor eólico no estado do Rio Grande do Norte.

O mercado eólico do Rio Grande do Norte passou por uma significativa e importante transformação em pouco mais de uma década, desde o início dos investimentos na implantação de parques eólicos em 2003 até os dias atuais. Ou seja, o setor eólico está em plena expansão do seu potencial impulsionado pelos investimentos na área, tais como a construção de parques eólicos, e pelas pesquisas em geração de energia eólica. Como resultado, a capacidade instalada em todo o estado cresceu significativamente nos últimos cinco anos.

No início do ano 2016, o estado potiguar contava com um total de 97 parques eólicos em operação em seu território, com 2.699,6 MW de potência instalada. Entretanto, ao longo do ano 2016, um total de 28 novos parques eólicos entrou em operação, aumentando em 720,2 MW a capacidade instalada do território, atingindo assim uma potência total de 3.419,8 MW, instalada em 125 parques eólicos. Assim, ao longo de 2016 a potência instalada no estado do Rio Grande do Norte teve um crescimento de aproximadamente 22,6%.

Durante o ano 2017, até o fim do mês de setembro, mais seis novos parques eólicos entraram em operação no estado, atingindo assim uma potência de 3.585,6 MW em todos os 131 parques em operação. Em dezembro esse número subiu para 3.625,50 MW em 133 parques em operação. De acordo com ABEEólica (2017b), estão em construção 36 novos parques eólicos, com uma capacidade de 887,8 MW.

Filgueiras e Silva (2003) ressaltam o fato de que a potência instalada não é igual à energia produzida, uma vez que as turbinas eólicas são equipamentos que apresentam eficiência limitada em 59%, conforme Lei de Betz. Dessa forma, é possível concluir que a energia eólica gerada no estado é bem inferior à capacidade total instalada em todo território.

O estado se destaca no cenário nacional de energia eólica como o maior produtor de energia elétrica por intermédio dos ventos durante o ano de 2017, conforme pode ser visto na Tabela 1, em que são apresentados os cinco estados brasileiros com maior geração, em TWh (1,0 TWh = 1.000.000,0 MWh).

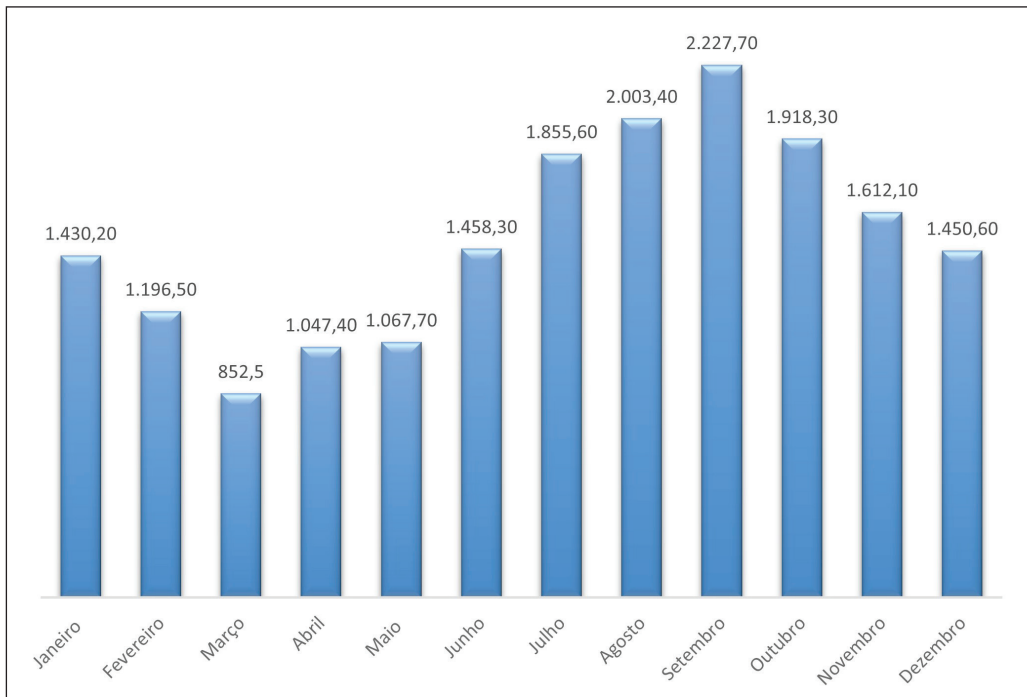
Tabela 1 – Energia gerada nos estados que ocupam as cinco primeiras posições durante 2017

Posição	Estados	Energia gerada (TWh)
1 ^a	Rio Grande do Norte	13,24
2 ^a	Bahia	7,79
3 ^a	Rio Grande do Sul	5,58
4 ^a	Ceará	5,10
5 ^a	Piauí	4,59

Fonte: ABEEólica (2017a).

Conforme a ABEEólica (2017a), a região Nordeste gerou ao todo, no ano 2017, aproximadamente 33,99 TWh de energia, o que representa cerca de 84% de toda a energia eólica gerada no Brasil, que foi igual a 40,46 TWh. Esses números representaram um crescimento significativo. Em 2016, a geração total brasileira foi de 32,07 TWh, resultando em uma variação de 26,2% em relação a 2017. No que tange à região Nordeste, a geração cresceu 25% em 2017. Já a produção de energia eólica pelos parques eólicos em operação comercial no Rio Grande do Norte representou 38,95% de toda a geração eólica do Nordeste e 32,72% da geração eólica brasileira no ano de 2017. Isso mostra a relevância do setor eólico no estado potiguar.

Em seguida, no Gráfico 3, são apresentados para cada mês do ano de 2017 os valores mensais de geração (em MW médio) de energia eólica nos parques eólicos do estado. Conforme o dado apresentado no Gráfico 3 é possível observar que a maior média mensal ocorreu no mês de setembro, que gerou em média 2.227,70 MW médios, enquanto a menor média mensal aconteceu no mês de março, em que foi gerado 852,5 MW médios de energia eólica. A geração elevada entre os meses de agosto e setembro é justificada pela safra do vento. Esse fenômeno ocorrido nestes meses proporcionou uma marca recorde: pela primeira vez a energia elétrica gerada pela força do vento mensal foi superior a 10% da média do total de geração (ABEEólica, 2017a).



Fonte: Adaptado de ABEEólica (2017a).

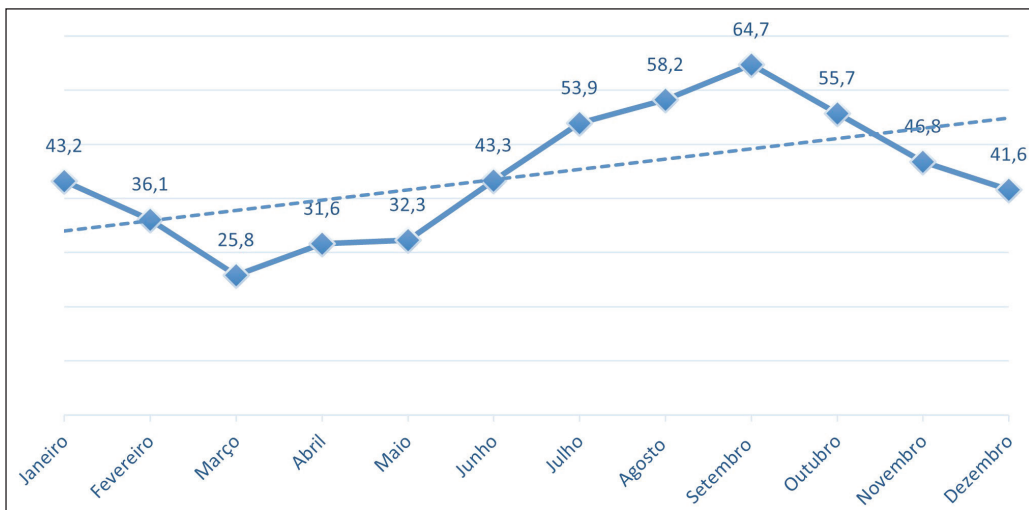
Gráfico 3 – Geração de energia eólica média (em MW) ao mês ao longo do ano de 2017.

É possível estimar que durante todo o ano 2017 o estado gerou em média 1.510,03 MW ao mês de energia eólica. Em relação ao ano 2016, em que se gerou em média 1.208,0 MW ao mês, o estado cresceu cerca de 25% em geração eólica.

O fator de capacidade de um parque eólico pode ser definido como a razão da potência real produzida durante um período dividida pela potência máxima durante esse mesmo período. Assim, uma vez que a energia gerada em um parque eólico é inferior à sua capacidade máxima em um certo período, o fator de capacidade reflete a qualidade dos ventos da região.

No Gráfico 4 são apresentados os valores para o fator de capacidade médio mensal durante todo o ano de 2017 medido no estado do Rio Grande do Norte. Dessa forma, é possível verificar que durante todo o referido ano o fator de capacidade médio do estado foi igual a 44,4%. Isto significa que de toda a potência instalada em todos os parques eólicos do estado apenas durante 44,4% do tempo essa energia foi gerada.

Pode-se afirmar que a eficiência dos parques eólicos no Rio Grande do Norte está abaixo da média dos estados de Maranhão (68%), Bahia (48,5%), Pernambuco (48,3%) e Piauí (46,1%) conforme pode ser observado na Tabela 2, que apresenta os valores do fator de capacidade médio ao longo do ano de 2017 para os estados do Nordeste.



Fonte: Adaptado de ABEEólica (2017a).

Gráfico 4 – Fator de capacidade médio (%) ao mês ao longo do ano de 2017.

Tabela 2 – Fator de capacidade médio durante 2017 nos estados nordestinos

Posição	Estado	Fator médio (%)
1 ^a	Maranhão	68,00
2 ^a	Bahia	48,50
3 ^a	Pernambuco	48,30
4 ^a	Piauí	46,10
5 ^a	Rio Grande do Norte	44,40
6 ^a	Rio Grande do Sul	37,09
7 ^a	Ceará	34,14

Fonte: ABEEólica (2017a).

Apesar de ocupar a terceira posição em fator de capacidade, o estado potiguar se apresentou em 2017 mais promissor tanto quanto o Brasil, que teve um FC igual a 42,9%, como quanto o mundo, que teve seu FC igual a 24,7% (ABEEólica, 2017a; GWEC, 2017).

Tanto os dados de geração de energia eólica como os dados do fator de capacidade demonstram a força dos ventos no território potiguar, em especial no período de estiagem, para a geração de eletricidade. Assim sendo, é possível operar os parques eólicos em sistemas complementares com as usinas hidrelétricas, de forma a preservar a água dos reservatórios em períodos de seca.

A energia eólica representa uma boa alternativa capaz de fortalecer o sistema elétrico do estado. Além disso, favorece a atração em investimentos produtivos, tais como a construção de parques eólicos para geração de eletricidade.

dade e de equipamentos componentes das turbinas eólicas, contribuindo assim para a geração de empregos e ao mesmo tempo com a preservação ambiental.

O mercado de energia eólica no estado potiguar está em plena expansão e ele se apresenta já bastante consolidado. Contudo, para uma expansão efetiva é necessária uma perfeita sintonia entre a produção e a distribuição dessa energia. Isto é, o ritmo de expansão da instalação de parques eólicos deve ser acompanhado na mesma medida pela construção de linhas de transmissão de modo a distribuir essa energia elétrica para a população.

Na prática se observa que faltam linhas de transmissão de energia para escoar a energia produzida nos parques eólicos. A falta de linhas de transmissão, devido ao atraso histórico de ampliação da infraestrutura elétrica, pode ser considerada como um dos principais gargalos para o aproveitamento mais eficiente do potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte.

Assim, pode-se afirmar que a rede de transmissão atual não tem capacidade para escoar toda energia eólica produzida em território potiguar. Como consequência dessa inadequação da infraestrutura elétrica do estado é que ele apresenta fator de capacidade bem abaixo de outros estados nordestinos.

É importante destacar que no passado um projeto eólico era construído e podia ficar muito tempo parado por atraso na entrega de uma linha de transmissão para escoar sua produção. Para não amplificar esse problema, o estado poderá ter novos projetos eólicos adiados até que novas linhas de transmissão sejam licitadas, além disso, um novo projeto só vai a leilão se ele comprovar que há linha de transmissão para escoar sua produção.

Outro fator importante para propiciar o desenvolvimento do setor eólico no estado é a política estadual. Valentine (2010), Saidur et al. (2010), Abreu et al. (2015) e Lellis et al. (2018) advogam que uma política eficiente de diversificação de matriz energética depende de instrumentos capazes de permitir que a nova fonte tenha competitividade frente as consolidadas, ou seja, é preciso que o estado intervenha com tarifas feed-in, subsídios de capital, créditos fiscais para investimentos, negociação de certificados verdes, estímulos à contratação desta energia e investimento público em linhas de transmissão. Segundo a International Energy Agency (2015) somente com essas medidas o setor eólico consegue expandir sua participação e manter sua operação na maioria dos países.

Considerações finais

O estado do Rio Grande do Norte apresenta um expressivo potencial eólico, entretanto, o setor eólico ainda necessita de medidas eficientes que possibilitem a sua consolidação. Economicamente, a geração de renda, como consequência das instalações de parques eólicos, demonstra um papel relevante dos impactos positivos decorrentes do investimento em geração de energia eólica no Rio Grande do Norte.

Partindo-se da premissa de que os estados nordestinos sofrem cons-

tantes estiagens, é possível afirmar que o uso da energia eólica pode ser uma garantia para a distribuição de eletricidade nas regiões afetadas. Entretanto, é necessária a criação de políticas, tanto federal como estadual, que possibilitem o incentivo à produção da energia eólica e de outras modalidades de energias renováveis.

Referências

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. *Boletim Anual de Geração Eólica 2017*. 2017a. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424_Boletim_Anual_de_Geracao_Eolica_2016_Alta.pdf>. Acesso em: 9 out. 2018.

_____. *Dados Mensais – Dezembro/2017*. 2017b. Disponível em: <<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/09/Dados-Mensais-Dezembro.pdf>>. Acesso em: 8 out. 2018.

_____. *Boletim Anual de Geração Eólica 2016*. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424_Boletim_Anual_de_Geracao_Eolica_2016_Alta.pdf>. Acesso em: 21 out. 2017.

ABREU, M. C. S. et al. Energia eólica e mudança climática: estratégias dos integrantes da cadeia de suprimento. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v.11, n.3, p.329-52, 2015.

ALVES, J. J. A. Análise Regional da Energia Eólica no Brasil. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v.6, n.1, p.165-88, jan.-abr. 2010.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*. 3.ed. Brasília – DF, 2008. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas3ed.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

AZEVEDO, F. F. et al. Novas estratégias de geração de energia no estado do Rio Grande do Norte – Brasil: O caso do setor eólico energético. In: III SIMPOSIO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA DE LA ELECTRIFICACIÓN, Ciudad de México, México, 2015. *Anais...* Ciudad de México: digital, 2015.

BEZERRA, F. D.; SANTOS, L. S. dos. Potencialidades da energia eólica no Nordeste. *Caderno Setorial ETENE*, v.2, n.5, p.1-12, 2017.

CARNEIRO, F. O. M. et al. Investigation of possible societal risk associated with wind power generation systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.19, p.30-6, 2013.

COSERN – Companhia Energética do Rio Grande do Norte. *Potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte*. Brasília – DF: Cosern/Aneel, 2003.

FERREIRA JÚNIOR, J. C. G.; RODRIGUES, M. G. Um estudo sobre a energia eólica no Brasil. *Revista Ciência Atual*, v.5, n.1, 2015.

FILGUEIRAS, A.; SILVA, T. M. V. Wind energy in Brazil – present and future. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.7, p.435-51, 2003.

- GWEC – GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. Global wind statistics 2017. 2017. Disponível em: <<http://abecolica.org.br/wp-content/uploads/2018/02/GLOBAL-WIND-STATISTICS-2017-1.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2018.
- HAMDAN, A. et al. A review on the micro energy harvester in structural health monitoring (SHM) of biocomposite material for vertical axis wind turbine (VAWT) system: A Malaysia perspective. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.35, p.23-30, 2014.
- IEA - INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Energy and Climate Change - World Energy Outlook Special Report 2015*. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2015SpecialReportonEnergyandClimateChange.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2018.
- JONG, P. et al. Integrating large scale wind power into the electricity grid in the North-east of Brazil. *Energy*, v.100, p.401-15, 2016.
- JUÁREZ, A. A. et al. Development of the wind power in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.39, p.828-34, 2014.
- JUNG, C.; SCHINDLER, D. On the inter-annual variability of wind energy generation – A case study from Germany. *Applied Energy*, v.230, n.15, p.845-54, 2018.
- LELLIS, M. et al. The Betz limit applied to Airborne Wind Energy. *Renewable Energy*, v.127, p.32-40, 2018.
- LEUNG, D. Y. C.; YANG, Y. Wind energy development and its environmental impact: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.16, p.1031-9, 2012.
- LIRA, M. A. T. et al. Estimation of wind resources in the coast of Ceará, Brazil, using the linear regression theory. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.39, p.509-29, 2014.
- MELO, E. Fonte eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade. *Estudos Avançados*, v.27, n.77, p.125-42, 2013.
- OEBELS, K. B.; PACCA, S. Life cycle assessment of an onshore wind farm located at the northeastern coast of Brazil. *Renewable Energy*, v.53, p.60-70, 2013.
- PEREIRA, E. B. et al. The impacts of global climate changes on the wind power density in Brazil. *Renewable Energy*, v.49, p.107-10, 2013.
- RIO GRANDE DO NORTE. Governo do Estado do Rio Grande do Norte. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. Fundação de Apoio à Pesquisa no RN. *Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio Grande do Norte: 2011-2020*. 50 f. Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Fundação de Apoio à Pesquisa. Natal – RN, 2011.
- RODRIGUES, M. V. S.; AQUINO, M. D. Estrutura legal da gestão das águas no Estado do Rio Grande do Norte. *Revista de Gestão de Água da América Latina – REGA*, v.10, n.1, p.17-28, 2013.
- RODRIGUES, M. V. S. et al. Análise da eficiência na produção de energia eólica nos principais estados brasileiros produtores, por meio da aplicação de análise por envoltória de dados. *Revista Tecnologia Fortaleza*, v.36, n.1 e 2, p.18-33, 2015.
- SHAMSHIRBAND, S. et al. Wind turbine power coefficient estimation by soft computing methodologies: Comparative study. *Energy Conversion and Management*, v.81, p.520-6, 2014.

SAIDUR, R. et al. A review on global wind. Energy Policy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.14, p.1744–62, 2010.

SILMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. *Estudos Avançados*, v.27, n.77, p.99-115, 2013.

VALENTINE S. V. A step toward understanding wind power development policy barriers in advanced economies. Renewable and Sustainable. *Energy Reviews*, v.14, p.2796-2807, 2010.

VOGEL, E. E. et al. A novel method to optimize electricity generation from wind energy. *Renewable Energy*, v.126, p.724-35, 2018.

RESUMO – Este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama do setor de energia eólica do estado do Rio Grande do Norte (RN) entre o período de 2004-2017, mostrando a força do estado na geração de energia elétrica proveniente dos ventos. Para isso, foi realizado um amplo levantamento bibliográfico em materiais acadêmicos e páginas eletrônicas de órgãos oficiais deste setor. Observou-se que a energia eólica tem experimentado um exponencial e virtuoso crescimento no estado. Entre 2004 e 2017, a potência instalada saltou de 1,8 MW para 3.625,50 MW. Em relação à geração, o RN é responsável por 32,72% de toda a geração de energia eólica do país e 38,95% da região Nordeste, atingindo a marca de 13,24 TWh nos 133 parques eólicos fixados no estado. O RN possui fator de capacidade médio de geração de 44,4%, ocupando a 5ª posição no ranking brasileiro, logo atrás dos estados do Maranhão (68%), Bahia (48,5%), Pernambuco (48,3%) e Piauí (46,1%). Apesar disso, o fator de capacidade de geração do RN é superior à média nacional (42,9%) e global (24,7%). Por fim, constatou-se que, embora o RN tenha experimentado um crescimento vertiginoso na geração de energia de origem eólica, ainda há um campo vasto para crescimento do setor, mas para isso, são necessários incentivos e ações federais e, sobretudo, estadual para que o RN desfrute do seu potencial máximo de geração de energia limpa em escala e preço competitivo frente às outras tecnologias de geração.

PALAVRAS-CHAVE: Energias renováveis, Potencial eólico, Parque eólico.

ABSTRACT – The objective of this paper is to provide an overview of wind energy in the state of Rio Grande do Norte between 2004 and 2017, demonstrating the state's strength in electric power generation from wind. This objective is achieved through an extensive bibliographic survey of academic sources and websites of official wind energy organizations. Exponential growth of wind energy generation had been observed at this state. Between 2004 and 2017, installed capacity grew from 1.8 MW to 3,625.50 MW. Rio Grande do Norte accounts for 32.72% of all wind energy generation in Brazil and for 38.95% in the Northeastern region, totaling 13.24TWh with 133 wind farms established at the state. Rio Grande do Norte has an average generation capacity factor of 44.4%, the 5th position in the Brazilian ranking, behind the states of Maranhão (68%), Bahia (48.5%), Pernambuco (48.3%), and Piauí (46.1%). Despite this, the state's generation capacity factor is higher than the national average (42.9%) and the global average (24.7%). Although Rio Grande do Norte has experienced vertiginous growth in wind energy generation, there is much room for further growth. Federal and local governments must develop incentive policies for wind energy to ensure that Rio

Grande do Norte will achieve its maximum potential of clean electricity generation at competitive costs compared to other energy sources.

KEYWORDS: Renewable energy, Wind potential, Wind farms.

Gerbeson Carlos Batista Dantas é mestrando na Universidade Federal Rural do Semi-árido. @ – gerbeson_dantas@hotmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-6662-5789>.

Marcus Vinícius Sousa Rodrigues é professor doutor da Universidade Federal Rural do Semiárido. @ – marcus.rodrigues@ufersa.edu.br / <https://orcid.org/0000-0002-6666-8885>.

Leonardo Magalhães Xavier Silva é professor mestre da Universidade Federal Rural do Semiárido. @ – leonardomxs@ufersa.edu.br / <https://orcid.org/0000-0003-1633-8148>.

Marisete Dantas de Aquino é professora doutora da Universidade Federal do Ceará. @ – marisete@ufc.br / <https://orcid.org/000-0002-4940-3607>.

Antônio Clécio Fontelles Thomaz é professor doutor da Universidade Estadual do Ceará. @ – clecio@larc.es.uece.br / <https://orcid.org/0000-0003-4263-4194>.

Recebido em 27.6.2019 e aceito em 16.10.2019.

^{I,II,III} Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, Rio Grande do Norte, Brasil.

^{IV,V} Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.

Em busca da escala local: Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha, atualidade e perspectivas

EUNICE HELENA S. ABASCAL^I e CARLOS ABASCAL BILBAO^{II}

Introdução

O IDEÁRIO e a prática contemporâneos do Projeto Urbano podem ser problematizados na Operação Urbana Consorciada (OUC) Porto Maravilha, Rio de Janeiro. A evolução dessa intervenção de 2009 até o presente permite apresentar descompassos entre planos e projetos no âmbito da política urbana carioca, que impediram a escala local e a emergência de um projeto urbano para a área de interesse.

A metodologia identifica os principais processos e resultados da OUC, evidenciando sua incapacidade de desenvolver essa escala como espaço-tempo (Santos, 1996), em que fluxos socioeconômicos e espaços vitais transformam uma peça urbana, beneficiando sua plena ocupação, e estimulando a permanência e o uso múltiplo.

Caracteriza-se a Operação Urbana Consorciada (OUC) Porto Maravilha (Rio de Janeiro) e seu desdobramento (2009-2019), identificando eventos, processos e resultados ambientais, que evidenciam a condição excludente e a produção de desigualdades socioterritoriais na área, obstando a escala local.

A OUC Porto Maravilha se encontra (2019) estagnada, com empreendimentos imobiliários inacabados ou sem uso. Imóveis corporativos de alto padrão estão vagos (Secovi-Rio, 2019) e a baixa procura e retração do mercado imobiliário na Zona Portuária acarretaram o menor valor do metro quadrado da cidade (Werneck et al., 2018).

Para além de fatores externos, como a crise política e econômica, são analisados três pontos que delinchem a intervenção no âmbito da política urbana:

- A desmobilização do tecido residencial de baixa renda na área da OUC Porto Maravilha, com expulsão da população residente.
- A falta de coordenação do planejamento urbano, desarticulando a transformação da área portuária de outros polos de desenvolvimento, e do interesse do mercado imobiliário. Analisa-se o fenômeno da Barra da

Tijuca, como principal destino dos empreendimentos imobiliários imaginados para a região portuária.

- A modelagem singular da OUC Porto Maravilha, uma intervenção em terras eminentemente públicas, utilizando fundos públicos para movimentar contrapartidas com a comercialização de Certificados de Potencial Adicional de Construção (Cepac),¹ adquiridos em bloco e de uma vez por um agente igualmente público, a Caixa Econômica Federal (CEF). Enfatiza-se o benefício de um conjunto restrito de atores privados, em torno da sobreposição de uma Parceria Público-Privado (PPP), gerida pela Concessionária Porto Novo: as empreiteiras Odebrecht, Carioca Nielsen e OAS.

Como resultado, argumenta-se que a combinação desses processos, e disjunções decorrentes de externalidades e decisões setoriais endógenas, contribui para explicitar causas e processos da descoordenação entre Plano e Projeto Urbano, levando ao empobrecimento da OUC Porto Maravilha, e obstando a emergência da escala local.

Escala local, relações interescalares e desenvolvimento urbano

Na economia-mundo (Wallerstein, 2016), o território se conecta a escalas diversas: local, regional e global. Relações produtivas e atividades econômicas afetam os níveis urbano e metropolitano, diante da competitividade territorial que o sistema impõe (Sánchez, 2001). A transformação induzida de áreas urbanas em mudança de usos ganha relevância, a exemplo do Porto Maravilha, ao recriar a escala local, que define atividades e nova especialização produtiva.

O espaço urbano é um fator de produção para o circuito do capital, nas várias escalas (Sassen, 2009), e arquitetura, desenho urbano e planejamento desempenham papel central. Embora não se possa falar “na” economia global, redes de lugares multiplicam circuitos financeiros em áreas urbanas singulares, capazes de cruzar o globo, especializando-se na esfera local. O desafio do planejamento é incluir cidades nesses circuitos, cabendo definir a quem atendem e quem é beneficiado por tais fluxos.

A especialização produtiva, rol de atividades econômicas dos lugares, é meio para que cidades e regiões alcancem inclusão na economia global, e ainda coesão social, empregos e postos de trabalho. Escalas se conformam como lugares de projeto (Masbounji; Mangin, 2009), contando com atributos físicos e funcionais que as definem, e projetos urbanos conferem crescente protagonismo às cidades, integrando-as às dimensões social e econômica. Como cidade e região metropolitana podem se tornar *locus* de especializações produtivas, tal como se pretende para a região portuária do Rio de Janeiro, o processo envolve a colaboração das instituições locais, identificando especializações e vocações.

Soja (1993) pontua a importância do espaço urbano e o papel político da cidade para orientar atividades socioeconômicas, valorizando a ação indutora que reconfigura o território. A especialização produtiva depende do espaço, e a

acumulação, da produção social no território, sugerindo que Projetos Urbanos se convertam em estratégia para fixar populações no espaço intra- e extraurbano, definindo mediações da circulação do capital, com efeitos internos – urbanos (locais), regionais e globais (ibidem).

Santos (1996, p.120) entende a escala como “um limite e um conteúdo que se transformam ao sabor das variáveis dinâmicas que decidem sobre o acontecer regional ou local”, um *espaço-tempo* incluindo o conjunto de atores, novos e antigos. Instrumentos urbanísticos como OUC operam na fronteira entre mecanismos financeiros de gestão e projetos urbanos, para definir lugares complexos. A realidade socioeconômica define seu espaço, mas políticas públicas, planejamento e projetos urbanos também elaboram escalas, definindo múltiplos usos e envolvendo a população afetada. A partir da escala local, projetos urbanos estabelecem conexões multiescalares, com vínculos tangíveis e intangíveis (Gorz, 2005).

Projetos urbanos e a escala local contribuem para mudanças sociais e produtivas, ao incluir populações nesse circuito. Saskia Sassen (2009) pondera que cidades contribuem hoje mais para o mundo globalizado do que sob o keynesianismo de meados dos anos 1990, e como a especialização produtiva local supre os mercados global e interno (Abascal; Bilbao, 2018).

A circulação econômica, industrial e de serviços é indissociável e relevante para a economia urbana. Embora a indústria siga imprescindível, intensificam-se a circulação financeira e os mercados fundiário e imobiliário (Harvey, 2013), como renda da terra e valor. O planejamento é uma ação eminentemente pública (Lungo, 2004), e atender a demanda social por ele imposta requer formas de regulação e equidade de oportunidades, em escalas diversas. A crescente produção da renda da terra exige, pois, uma economia política para o espaço urbano, e decisões técnico-políticas adequadas a esse fim.

A produção em escala local é a mais próxima à vida social e cotidiana, incluindo-se em circuitos financeirizados, que aportam em ativos imobiliários: *“My argument is that these emergent inter-city geographies begin to function as an infrastructure for globalisation. And they increasingly urbanise global networks”* (Sassen, 2009, s. p.).

A OUC Porto Maravilha reinventaria o espaço portuário, produzindo uma escala local conectada às escalas regional e global, atuando como polo de atividades econômicas em uma rede global de cidades. Atividades econômicas especializadas para modificar o perfil da área portuária do Rio, sediadas em edifícios corporativos para empresas nacionais ou estrangeiras, seriam acompanhadas da requalificação de espaços públicos, qualidade de vida e sustentabilidade ambiental e socioeconômica (Prefeitura do Rio de Janeiro, 2009).

A oportunidade de revalorizar o centro, atrair empreendimentos corporativos, residenciais e comerciais, e adensar a região se deparou, no entanto, com a ausência de usos diversos para que o *lugar* emergisse. A OUC optou por con-

centrar “novas atividades” em empreendimentos culturais e corporativos, praticamente dando as costas ao Morro da Providência, e demais áreas populares.

Operação Urbana Consorciada e Projeto Urbano: disjunção no Porto Maravilha

O ideário e a prática contemporâneos do projeto urbano, no contexto brasileiro recente, e as disjunções entre plano, projetos e a política urbana podem ser criticamente analisados por meio da Operação Urbana Consorciada (OUC) Porto Maravilha.

Planos, instrumentos urbanísticos como OUC e projeto urbano podem coparticipar da transformação da cidade (Sabaté, 2003), como *projetos urbanos estratégicos* (Faludi, 1994). Sob essa noção reside um complexo significado, valorizando o projeto urbano como mediação para o desenvolvimento. Busquets (2007), ao conceituar a integração do Plano ao Projeto Urbano, define essa relação como um *projeto de projetos*, e intervir na cidade iria além da atuação em partes do tecido urbano, desaconselhando dissociar planejamento urbano e projetos, evitando-se perder a totalidade da dimensão do urbano.

Operações urbanas consorciadas são “[...] intervenções pontuais realizadas sob a coordenação do Poder Público e envolvendo a iniciativa privada, empresas prestadoras de serviços públicos, moradores e usuários do local, buscando alcançar transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental” (Prefeitura de São Paulo, 2019). O sucesso das Operações Urbanas Consorciadas implica que planos e projetos urbanos estabeleçam entre si um diálogo e não se confundam, pressupondo implementação sincrônica de projetos que se justapõem sem colidir, produzindo escalas e atividades.

A região portuária carioca experimenta hoje transformação de usos, e decadência iniciada na década de 1960, em razão de mudanças no setor de armazenagem e transportes. Antigos galpões e terrenos em áreas portuárias do mundo foram liberados pelo uso de *containers* (Bentes, 2010), e cidades que vivenciaram transformação similar incluíram-se no imaginário urbanístico do Rio de Janeiro: Boston e Baltimore (Estados Unidos), e na América Latina, Valparaíso (Chile), Porto Madero e Santa Fé, na Argentina.

A região central é uma conexão multiescalar, revelando-se pela localização do Porto Maravilha, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, o que motivou planos para enfrentar o abandono e degradação dos bairros que a integram, Saúde, Gamboa, Santo Cristo e parte de São Cristóvão e Caju. A localização privilegiada possibilita interligações com os principais acessos à cidade, a Avenida Brasil, com intenso afluxo de veículos das rodovias Rio-Santos (BR101), Presidente Dutra (BR-116) e BR-040 (Belo Horizonte e Brasília), e com importantes eixos viários metropolitanos, a Perimetral e Linha Vermelha, e a Ponte Rio-Niterói, em direção do Nordeste do país (ibidem). Tal localização e relevância histórico-cultural da região portuária evidenciam sua importância multi- e interescalar, como continuidade do centro e nó estratégico de mobilidade.

O uso residencial é uma característica histórica relevante, e já no século XIX, a primeira comunidade do Rio e o primeiro cortiço instalaram-se no Morro da Providência, que assistiam ao desembarque de escravos, à exportação de café e chegada de navios de maior calado. O aterro de uma grande área e a construção do Porto do Rio de Janeiro, inaugurado em 1910, o mais moderno do país, valorizaram a capital da República, embora os bairros portuários tenham prosseguido à margem do desenvolvimento do centro e da cidade. Enquanto outras áreas se modernizaram, Saúde, Gamboa e Santo Cristo viram formas de vida e padrões habitacionais de baixa renda se consolidarem.

Morros e comunidades no Porto Maravilha abrigam habitação de baixa renda, apresentando imóveis antigos e precários, como cortiços, e são palco de importantes manifestações culturais como o Samba. Hoje, realizações imobiliárias e infraestruturais na área não dialogam com a ocupação residencial característica, podendo-se afirmar que o novo dá as costas às formas de apropriação e uso preexistentes. Toda a região experimenta um esvaziamento, com a crise econômica, política e social que acometeu o Rio de Janeiro e fez o mercado imobiliário se retrair (Werneck et al., 2018).

O esvaziamento da escala local e autonomia da OUC em análise se explicam por sua modelagem, e a maneira como as relações com entes gestores, como a Companhia de Desenvolvimento Urbano do Rio de Janeiro (CDURP) (Lei Complementar n.102, de 23 de novembro de 2009), com implementadores (Concessionária Porto Novo), e formas de regulação foram engendrados. A adoção de uma Parceria Público-Privada (PPP) para contribuir na gestão, consiste na maior Parceria Público-Privada em uma intervenção urbana que conta com um Contrato de Concessão Administrativa (Concessionária Porto Novo).²

É possível dizer que a OUC abordou a área como fragmento, desconectado de suas preexistências e do desenvolvimento de outros bairros e importantes vetores de expansão imobiliária, como a Barra da Tijuca, desarticulando *planos, instrumento urbanístico e projetos urbanos*. Resulta dessa disjunção a fragilidade da escala local, impedindo vínculos com outras escalas ao desmobilizar a transformação socioterritorial não apenas da área, mas da cidade e da região metropolitana.

Especificidades, dificuldades e desafios, estagnação e incompletude da OUC como projeto urbano, integram um frágil quadro em que um tecido vital de uso múltiplo e a revitalização jamais foram o foco, e o Porto Maravilha ficou isolado do planejamento da cidade, sobrepondo-se a outros planos, projetos e decisões técnico-políticas. Um modelo reducionista, desvinculado dos atores e da problemática social da intervenção faz questionar resultados, diante da esperada complexidade do plano.

Singularidades, processos e externalidades da OUC Porto Maravilha como causas da desmobilização da escala local (2009-2018)

A Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha foi regulamentada em

novembro de 2009 (Lei Complementar n.101), modificando o Plano Diretor do Rio de Janeiro, e definindo uma Área de Especial Interesse Urbanístico (AEIU). Deveria ser coordenada pelo Município, com participação de proprietários, moradores, usuários e investidores (Prefeitura do Rio de Janeiro, 2009). Criou-se em 2009 a Companhia de Desenvolvimento Urbano da Região do Porto do Rio de Janeiro (CDurp), empresa de economia mista controlada pela prefeitura, para implementar e gerir obras e serviços públicos, e administrar recursos patrimoniais e financeiros do projeto (CDurp, 2019).

A Lei da OUC possibilitou alterar índices de uso e ocupação do solo fixados no Plano Diretor do Rio de Janeiro, como o Coeficiente de Aproveitamento Básico e Coeficiente de Aproveitamento Máximo, instituindo usos mediante pagamento da Outorga Onerosa de Alteração de Uso, e Outorga Onerosa do Direito de Construir. O mecanismo legal prevê que os recursos obtidos com a venda do potencial adicional de construção, na forma de Cepac, fossem utilizados na própria área. Infraestruturas, redes de urbanização e novo sistema viário, drenagem, água, esgoto, gás natural, eletricidade, iluminação pública e telecomunicações, conservação e prestação de serviços, devem contar com esses recursos, e com programa de desenvolvimento socioeconômico para a população afetada.

Num prazo de trinta anos, pretendia-se revitalizar cinco milhões de metros quadrados, quase um terço do centro do Rio de Janeiro, onde residem cerca de trinta mil pessoas, abrigando comunidades como Morro da Providência, Pedra Lisa, Morro da Conceição, Morro do Livramento, Morro do Pinto, São Diogo, e bairros da Saúde, Gamboa, Santo Cristo, Central do Brasil, Cidade Nova e São Cristóvão (Bentes, 2010).

A transformação da área portuária e a OUC Porto Maravilha foram motivadas pelos Jogos Olímpicos de 2016, e potencial valorização fundiária (*ibidem*). Apostou-se de início na área central para sediar os jogos, valendo-se do desenvolvimento econômico previsto com a revitalização. Vilas de mídia e árbitros, unidades administrativas, centro de tecnologia e logística e centro de mídia não credenciada seriam implantados no Porto Olímpico, reunindo a Vila de Mídia e de Árbitros e instalações operacionais (CDurp, 2019).

No final de 2011, como preparação do evento olímpico, deu-se início às obras da Operação Urbana, mas uma mudança de rumos do projeto original fez os equipamentos ligados aos Jogos se deslocarem para a Barra da Tijuca, deflagrando um percurso para o Porto Maravilha orquestrado eminentemente por concessionários privados.

A União previra uma parceria com outras esferas governamentais para implementar o projeto, devido à predominância de terrenos públicos em sua área-alvo (*ibidem*). Um Consórcio Público integrado pelos três níveis de governo (União, estado e município), consistia no momento no principal instrumento gestor. O Ministério das Cidades criou o “Programa de Reabilitação de Áreas

Centrais da Secretária Nacional de Programas Urbanos”, prevendo habitação na região portuária (Werneck et al., 2018), e a participação popular, permanência dos moradores e habitação de interesse social ocupando imóveis públicos vazios. Sob gestão do consórcio, a operação urbana promoveria o interesse coletivo priorizando o transporte público, habitação e preservando o patrimônio histórico e cultural.

O consórcio público foi então descartado, e uma gestão e modelagem apoiadas em outra composição de forças, desviou o projeto dos primeiros desígnios. A Parceria Público-Privada recebeu nova roupagem, restringindo-se à Concessionária Porto Novo, e a execução das obras foi contratada por meio de uma Concessão Administrativa, modalidade de Parceria Público-Privada (PPP) em que a remuneração do parceiro privado implica contraprestações e repasse de verbas públicas (Abascal; Nohara, 2018).

A intervenção definiu regras, gestores, e compromissos sociais, como fixar os atuais moradores na própria área portuária. No entanto, destinou 3% das contrapartidas onerosas pagas por empreendedores imobiliários para investir na valorização do patrimônio material e imaterial, e em programas variados e habitação de interesse social (Faulhaber; Azevedo, 2015). A discreta contribuição a esses programas se apequena diante de percentagens em OUC paulistanas, destinando de 10% a 25% de recursos de Cepac para habitação de interesse social, incomparáveis aos 3% –objetivos amplos pagos com recursos escassos.

A Vila Olímpica finalizada em 2014, obra da Carvalho Hosken em sociedade com Odebrecht Realizações Imobiliárias, foi, no entanto, implementada no vetor da Barra da Tijuca, bairro nobre do Rio de Janeiro. O Comitê Olímpico pressionou a empresa a ceder o terreno para a construção do condomínio de alto luxo Ilha Pura. Os apartamentos para atletas deveriam servir pós-Olimpíadas ao uso residencial de alto padrão, localizado em uma área distante do centro, o que reduziu a escala local do Porto Maravilha ao deslocar de lá o foco das obras olímpicas (Revista Exame, 2017).

A proposta era condizente com o perfil dos moradores, pois a maioria recebe baixos salários; mais de 50% dos moradores/as (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas IBGE, 2010) possuem renda mensal domiciliar *per capita* inferior a um salário-mínimo, e 26% dos moradores recebe de um a dois salários-mínimos. De acordo com o Censo de 2010, dos 10.098 domicílios da região, 611 apresentam renda maior que três salários-mínimos. A favela mais antiga do Brasil, o Morro da Providência, reúne a maioria dos moradores, totalizando 1.237 domicílios. Significa que um dos principais focos da intervenção deveria ser a provisão de recursos para melhoria de espaços públicos e habitação.

O acesso à terra urbana e seus detentores é central para analisar projetos urbanos e seus efeitos, assim como a reserva de terras para habitação social. A OUC ocupa solos da União, e a escala local urgia habitação popular. A adoção da PPP em uma intervenção urbana, para além dos mecanismos usuais des-

se instrumento, suscita dúvidas quanto a preservação do interesse coletivo. Na ocasião da lei aprovada, o Ministério das Cidades idealizava implementá-la enfatizando o uso habitacional, com modalidades diversas de habitação, sobretudo de proteção oficial.

Os terrenos, no entanto, integraram negociação entre fundos imobiliários, e vendidos a atores privilegiados para usos rentáveis, e para aumentar a arrecadação, a fim de pagar a PPP de obras e serviços (Sarue, 2018). A maior parte da área do Porto Maravilha é propriedade pública: 6% do solo pertencem ao estado do Rio de Janeiro; 6%, ao município; e 63%, à União, totalizando 75% de área pública; e 25% de propriedade privada (Werneck et al., 2018).

Quem hoje chega à Praça Mauá, epicentro da área renovada, nota o impacto do Museu do Amanhã (obra de Santiago Calatrava), bem como pode visitar nas proximidades o aquário marinho (Água Rio), e circular pelo Boulevard Olímpico (Orla Conde) no Veículo Leve sobre Trilhos (VLT), que atravessa parte da cidade e região portuária. Verificam-se atividades culturais promovidas pela prefeitura que agencia a população ligada ao samba, em meio à precariedade de serviços essenciais no entorno, moradia digna e qualidade de vida.

Fundos originados da venda de Cepac foram parcialmente destinados à conservação de infraestrutura, limpeza urbana, coleta de lixo e operação de trânsito. Mas a CDurp terceirizou a própria função, e delegou ao Consórcio Porto Novo parte dos serviços, passando à concessionária, um ente privado, a decisão sobre uma área pública.

A intervenção atendeu ao Ministério das Cidades adotando Cepac, mas toda negociação ocorreu entre empreiteiras e municipalidade. Um projeto urbano das três empresas foi desenvolvido paralelamente ao do consórcio público, descartando o controle dos principais projetos e decisões urbanísticas. As empresas tomaram a liderança, priorizando grandes obras de infraestrutura urbana e empreendimentos corporativos, “uma operação imobiliária executada por empresas privadas, mas financiada, de forma engenhosa, com recursos públicos, em terrenos públicos” (Rolnik, 2015). O projeto ganhou novos contornos em 2016, e as empreiteiras venceram editais para as obras do Programa Morar Carioca (R\$ 32 milhões) e a PPP para operar o veículo leve sobre trilhos, o VLT (R\$ 1,1 bilhão) (Belisário, 2018).

Na modelagem dos concessionários privados, terras portuárias deveriam ser cedidas a prefeitura, cabendo-lhes a incorporação imobiliária, com total segurança ao empreendedor. Impedia-se negociar Cepac livremente no mercado, pois os mesmos atores eram responsáveis pelas interlocuções com a população, e incorporação de empreendimentos atraentes, contrariando a reabilitação integral da área.

A viabilidade da operação urbana também é questionável, pois para antecipar recursos e iniciar obras, a Prefeitura do Rio emitiu no mercado Cepac comprados por R\$ 3,5 bilhões pelo Fundo de Investimento Imobiliário do Porto

Maravilha (FIIPM), criado com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS). Administrado pela Caixa Econômica Federal (CEF), o Fundo adquiriu todos os títulos no leilão de junho de 2011 (Werneck et al., 2018).

A CEF passou a ter exclusividade na comercialização dos títulos, e prioridade em adquirir parcelas fundiárias. Tornou-se desnecessário que investidores diversos participassem dos leilões de títulos, pois a prioridade era do grupo de empreendedores titulares da PPP. A Caixa Econômica assumiu todos os custos iniciais, em troca da aquisição dos títulos e terrenos públicos. A maior parte dos recursos foi aplicada nos cinco primeiros anos, consumindo R\$ 5 bilhões em infraestruturas de maior porte, como demolição da Avenida Perimetral, para restabelecer a ligação e permeabilidade entre o Porto e o centro da cidade.

Para regulamentar novos investimentos do FGTS, o Ministério das Cidades foi acionado (Instrução Normativa n.33, de 17 de dezembro de 2014), aprovando a obrigatoriedade de um Plano de Habitação de Interesse Social (PHIS), em caso de intervenções urbanas que se valessem do FGTS. Pretexto para movimentar mais recursos pela CDurp, utilizando-se dessa Instrução Normativa (Rolnik, 2015).

Mesmo aguardando que a valorização dos terrenos públicos e Cepac fossem suficientes para honrar o compromisso da CEF de R\$ 8 bilhões (corrigidos somam hoje R\$ 9,9 bilhões) (ibidem), o interesse do mercado ficou abaixo do esperado. Em 2017, novo aporte do FGTS de R\$ 1,5 bilhão financiou a PPP, movimentando recursos públicos para a parceria.

Com baixo interesse do mercado, atento à Barra da Tijuca (Werneck et al., 2018), a produção imobiliária na região portuária segue aquém da necessidade, com risco de novos financiamentos do FGTS. Os Cepac não acionaram a Operação Urbana para além do andamento emergencial, e de 77 empreendimentos de mercado mapeados na área da OUC, 35 são construções novas, e 35 reformas de imóveis existentes. Grande parte das reformas incide em pequenos estabelecimentos comerciais (57 dos 77 empreendimentos), e de 35 aprovadas, 14 não foram iniciadas e 13 estão concluídas e em funcionamento (Belisário, 2018).

O mercado imobiliário não demonstrou interesse em investir no ritmo desejável, contribuindo para desmobilizar a escala local, e realizações pontuais, como a Praça Mauá e o Museu do Amanhã, definiram algumas obras emblemáticas. A Orla Conde, com antigos galpões portuários ainda desativados, onde se localiza o Aqua Rio, destinando-se complementar a transformação do Pier Mauá com o Museu do Amanhã, segue desmotivando condições a plena permanência.

A ausência de escala local se agrava pela impossibilidade de a operação urbana arcar com os custos da Parceria Público-Privada antes mesmo da crise econômica, e durante o desaquecimento do mercado imobiliário. Evidencia-se o frágil regime de PPP por concessão administrativa no âmbito do projeto urbano, pois o pagamento do concessionário depende da rentabilidade da operação urbana desaquecida pela recessão, acarretando ônus público.

Empreendimentos imobiliários de alto padrão, corporativos ou hoteleiros caracterizam a região portuária, e o mercado imobiliário privilegia segmentos que fragilizam a vitalidade da OUC, ressentindo-se da falta de projeto urbano para equilibrar usos com diversidade.

Habitação de interesse social, creches, Unidades de Pronto Atendimento (UPA) e escolas, integração entre diversos modais de transportes, facilitando a mobilidade e comunicação com outras áreas da cidade, e qualidade ambiental com apoio a comunidade (Cdurp, 2018), orientaram o discurso. Entretanto, constatou-se a desmobilização do tecido residencial de baixa renda, com expulsão da população residente (Faulhaber; Azevedo, 2015), sobretudo das favelas da Providência e entorno.

O mercado de HIS não se desenvolveu, enfrentadas sucessivas remoções e ampla política gentrificadora (Smith, 2007), gerando exclusão e ausência de tecido urbano vital. A Habitação de Interesse Social foi substituída (Faulhaber; Azevedo, 2015) pela transformação da composição social da área, com valorização fundiária. A aplicação da OUC Porto Maravilha, com recursos do FGTS operados pela Caixa Econômica Federal, adquirindo Cepac, previa valorização dos títulos e terrenos públicos para garantir retorno ao investimento, e ao fracassar, exigiu movimentar um novo montante do FGTS.

O Conselho Curador do FGTS exigiu do Ministério das Cidades normas para uso do Fundo em Operações Urbanas e a Instrução Normativa 33 definiu que recursos públicos poderiam ser aplicados em áreas de OUC se vinculados a um Plano de Habitação de Interesse Social. O PHIS Porto incluía cinco eixos: produção habitacional; equipamentos e inclusão socioproductiva; locação social; melhoria habitacional e assistência técnica; e criação e regularização fundiária de Áreas de Especial Interesse Social (AEIS) (Werneck, 2017b).

O PHIS entregou apenas 24 unidades habitacionais da meta de 5.000 (ibidem), aquém do exigido para a revitalização urbana. A HIS para populações carentes na área portuária nunca foi o foco da política urbana, e a operação urbana e a política habitacional municipal se contradisseram, esvaziando a escala local.

Das oito ocupações na área do Porto Maravilha, apenas Quilombo das Guerreiras conseguiu um terreno público para 119 unidades habitacionais na Gamboa. Uma transformação urbana voltada ao interesse público nunca foi prioridade, afastando a OUC Porto Maravilha de um Projeto Urbano, caracterizando-a como operação imobiliária.

A modelagem da OUC Porto Maravilha, além da compra de todos os Cepac pela CEF com recursos do FGTS, também é questionável quanto à salvaguarda dos interesses coletivos pela CDurp. A PPP por concessão administrativa terceirizou parte da manutenção legando à Concessionária Porto Novo 87,8% das obras, totalizando R\$ 6,2 bilhões para o Boulevard Olímpico (Orla Conde), Museu do Amanhã e túneis subterrâneos que substituíram o Elevado da Perimetral (Centro de Tecnologia de Edificações, 2018), contribuindo para privilegiar o grupo de empreiteiras.

Outro questionamento cabível é o emprego de uma PPP em uma OUC, mesmo não havendo impedimento legal para que uma Operação Urbana utilize o instrumento em sentido restrito, conforme a Lei n.11.079/2004 (Abascal; Nohara, 2018). O Consórcio Porto Novo, além de prover obras de infraestrutura, incluiria prestar serviços, com base nas obrigações legais. Assim,

Do ponto de vista do objetivo de melhoria social, no entanto, se pode constatar que nem sempre a concertação desejada ocorre de forma harmônica, sendo que as parcerias mais elitizantes se focam mais na atração de investidores privados, em modelos no qual o Poder Público municipal se volta a negociar com construtoras, inclusive com o uso de fundos públicos, como ocorreu, por exemplo, no caso do projeto do Porto Maravilha. (ibidem, p.40)

A Operação Urbana Porto Maravilha foi acossada por dimensões e custos, e dificuldades para honrar o consórcio da Odebrecht, OAS e Carioca Engenharia, onerando cofres públicos (Werneck, 2017b). Nos últimos cinco anos, a CDurp recomprou mais de 168 mil Cepac com recursos municipais, adquirindo documentos emitidos pelo próprio município, para garantir continuidade. Se a compra dos títulos pela CEF trouxe segurança aos primeiros investidores, não foi suficiente, esperando-se que sua negociação e dos terrenos compensassem o investimento realizado (Werneck, 2017b). Até 2017, 8,74% dos Cepac foram recomprados por investidores privados, e apesar do discurso de envolvimento desses atores, o Estado assumiu todos os riscos (Queiroz; Diniz, 2017).

O fundo controlado pela CEF declarou, em maio de 2016, iliquidez para pagar a PPP e as empreiteiras. Em julho de 2017, por não serem pagas, as empreiteiras suspenderam atividades, retomadas em novembro, mas as perspectivas dessa forma de gestão seguem incertas (Werneck et al., 2018).

Considerações finais

Impossibilitada de produzir a escala local, a frágil Operação Urbana Consorciada Porto Maravilha perde a oportunidade de vínculo com outras escalas, e apequena-se um tecido de uso múltiplo, anunciado como um de seus principais objetivos.

A modelagem singular da OUC Porto Maravilha envolveu recursos públicos, investimentos em terras eminentemente públicas, eliminando riscos para poucos atores privados. O modelo de PPP por Concessão Administrativa aprofundou o favorecimento de investidores, consagrando um circuito financeirizado baseado nos Cepac que contraria uma Operação Urbana Consorciada.

Apesar de circunstâncias pouco favoráveis e externalidades, a OUC evidencia desmobilização gentrificadora da população de baixa renda residente na área. Verifica-se descoordenação do planejamento da cidade do Rio de Janeiro, que desarticulou a transformação da área portuária de outros polos de desenvolvimento, e do interesse do mercado imobiliário, deslocado para a Barra da Tijuca. A modelagem orientada por uma intervenção em terras públicas, fazendo

uso de fundos públicos e beneficiando um conjunto de atores privados são os principais motivos de enfraquecimento da escala local.

Verificam-se condições adversas da OUC para atrair um parque imobiliário residencial, de Habitação de Interesse Social (HIS) como de médio e de alto padrões, com projetos capazes de consumir potencial construtivo e Cepac. Morar na região portuária conflita com o imaginário das classes médias e altas, que realizam seu sonho de residência na Barra da Tijuca, zona sul. A ausência de serviços na região portuária, para atender a uma nova população trabalhadora e usuária demonstra inexistência de um projeto urbano integrador, capacitando a região portuária a partir de suas potencialidades. A percepção de que se experimenta é de profunda cisão entre instrumento urbanístico e projeto urbano, e sociedade e estado, convidando repensar suas relações na transformação do espaço urbano.

Notas

1 Certificados de Potencial Adicional de Construção (Cepac), títulos comercializáveis na bolsa de valores, por meio dos quais os empreendedores constroem acima do coeficiente de aproveitamento do terreno ditado pela Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS).

2 Lei n.11.079/04, Art.2º. §2º Concessão administrativa é o contrato de prestação de serviços de que a Administração Pública seja a usuária direta ou indireta, ainda que envolva execução de obra ou fornecimento e instalação de bens (Direito Diário, 2019). Disponível em: <<https://direitodiario.com.br/concessao-administrativa-e-patrocinada-qual-a-diferenca/>>. “[...] é a modalidade de parceria público-privada que, em função do contexto do serviço de interesse público a ser prestado pelo parceiro privado, não é possível ou conveniente a cobrança de tarifas dos usuários de tais serviços. Nesse caso, a remuneração do parceiro privado é integralmente proveniente de aportes regulares de recursos orçamentários do poder público com quem o parceiro privado tenha celebrado o contrato de concessão” (Observatório das Parcerias Público-Privadas, 2019). Disponível em: <<http://www.pppbrasil.com.br/portal/content/concess%C3%A3o-administrativa>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

Referências

ABASCAL, E. H. S.; BILBAO, C. A. Das intervenções setoriais à cidade-região: o Plano Bilbao Biscaia Next – processos, avanços e desafios. *GOT Revista de Geografia e ordenamento do Território*, Porto, n.14, Geography and Spatial Planning Journal, 2018. Disponível em: <<http://cegot.org/ojs/index.php/GOT/issue/view/2018.14/showToc>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

ABASCAL, E. H. S.; NOHARA, I. P. *Operações urbanas consorciadas: impactos urbanísticos no Brasil (Soluções Livro 1)*. São Paulo: InHouse, 2018. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/Operações-urbanas-consorciadas-impactos-urbanísticos-ebook/dp/B07B9KWT92/ref=sr_1_9?qid=1551621373&refinements=p_27%3AIrene+Patr%C3%ADcia+Nohara&ts=books&sr=1-9>. Acesso em: 10 jan. 2019.

- BARTONELLI, E. PPP do Porto Maravilha está ‘em situação difícil’, diz Crivella. *O Globo*, 6.6.2018. Extra, s. p. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/rio/ppp-do-porto-maravilha-esta-em-situacao-dificil-diz-crivella-22751231>>. Acesso em: 17 jan. 2019.
- BELISÁRIO, A. Porto Maravilha Corre o Risco de parar novamente em 2018. Disponível em: <<https://apublica.org/2018/02/porto-maravilha-corre-o-risco-de-parar-novamente-em-2018/>>. Acesso em: 2 mar. 2018.
- BENTES, J. C. da G. Análise dos Planos Urbanísticos Recentes para a Região Portuária do Rio de Janeiro. In: I ENANPARQ. Arquitetura, cidade e paisagem e território: percursos e prospectivas. Simpósio temático Reflexões sobre Desafios e Perspectivas para as Áreas Portuárias do Rio de Janeiro e Niterói. Rio de Janeiro, Ed. UFRJ, 2010. Disponível em: <<https://www.anparq.org.br/dvd-enanparq/simposios/129/129-639-2-SP.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2019.
- BUSQUETS, J. *Cities: 10 Lines — A New Lens for the Urbanistic Project*. Cambridge: Harvard Graduate School of Design, 2007.
- CENTRO DE TECNOLOGIA DE EDIFICAÇÕES - CTE. Caixa anuncia plano para salvar Porto Maravilha. Disponível em: <<http://www.cte.com.br/noticias/2018-08-24caixa-anuncia-plano-para-salvar-porto-ma/>>.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANÍSTICO DA REGIÃO PORTUÁRIA DO RIO DE JANEIRO CDURP. Lei Complementar n.102, de 23 de novembro de 2009. Cria a Companhia de Desenvolvimento Urbanístico da Região Portuária do Rio de Janeiro CDURP. Disponível em: <<http://portomaravilha.com.br/>>. Acesso em: 10 fev. 2019.
- FALUDI, A. *Rule and Order*. Dutch Planning Doctrine in the Twentieth Century. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994.
- FAULHABER, L.; AZEVEDO, L. *SMH 2016: Remoções no Rio de Janeiro Olímpico*. Rio de Janeiro: Ed. Morula, 2015.
- GORZ, A. *O imaterial: conhecimento, valor e capital*. Trad. Celso Azzan Júnior. São Paulo: Annablume, 2005.
- HARVEY, D. *Cidades rebeldes: do direito à cidade à revolução urbana*. São Paulo: Martins Fontes, 2013.
- LUNGO, M. (Org.) *Grandes proyectos urbanos*. San Salvador: UCA Editores, 2004.
- MASBOUNGI, A.; MANGIN, D. *Agir sur les grands territoires*. Paris: Éditions Le Moniteur, 2009.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES. Instrução normativa n.33, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/cms/images/stories/Links/21062017_IN_33_2014.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2019.
- PREFEITURA DE SÃO PAULO. Lei n.13.769/04 - Operação Urbana Consorciada Faria Lima. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/sp_urbanismo/FARIA_LIMA/2018/113769_2004_compilada.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.
- _____. Decreto n.53.094, de 19 de abril de 2012. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/infraestrutura/sp_obras/arquivos/decreto_53094_19_04_12.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2019.

PREFEITURA DE SÃO PAULO. Decreto n.56.301, de 31 de julho de 2015. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/desenvolvimento_urbano/sp_urbanismo/FARIA_LIMA/2018/D56301_2015.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2019.

_____. Infraestrutura Urbana e Obras. Operações Urbanas Consorciadas. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/obras/sp_obras/operacoes_urbanas/index.php?p=37057>. Acesso em: 11 fev. 2019.

PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. Lei complementar n.101, 2009. Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio. Disponível em: <<http://mail.camara.rj.gov.br/APL/Legislativos/contlei.nsf/f25edae7e64db53b032564fe005262ef/b39b005f9fdb3d8032577220075c7d5?OpenDocument>>. Acesso em: 19 jan. 2019.

_____. PCRJ. Lei Complementar n.101, de 23 de novembro 2009. Modifica o Plano Diretor, autoriza o Poder Executivo a Instituir a Operação Urbana Consorciada da Região do Porto do Rio e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.portomaravilha.com.br/legislacao/>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

_____. Lei Complementar n. 102, de 23 de novembro de 2009. Disponível em: <https://portomaravilha.com.br/conteudo/legislacao/leis-complementares/LC102_-_23112009_-_CDURP.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2019.

_____. Prospecto de registro da operação urbana consorciada Porto Maravilha. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://portomaravilha.com.br/conteudo/canal_investidor/prospecto/prospecto-sem-marcas-de-revisao-4-termo-aditivo-8-1-14.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2019.

QUEIROZ, L. C. R.; DINIZ, N. Financeirização, mercantilização e reestruturação espaço-temporal: reflexões a partir do enfoque dos ciclos sistêmicos de acumulação e da teoria do duplo movimento. *São Paulo, Cadernos Metrópole*, v.19, n.39, p.351-77, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cm/v19n39/2236-9996-cm-19-39-0351.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

REVISTA EXAME. Vila Olímpica: um encalhe monumental. 22 de junho de 2017. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/vila-olimpica/>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

ROLNIK, R. *Guerra dos Lugares: A colonização da terra e da moradia na era das finanças*. São Paulo: Boitempo, 2015.

_____. O Porto Maravilha e a política de reabilitação de áreas centrais. Disponível em: <<https://raquelrolnik.wordpress.com/2015/07/16/o-porto-maravilha-e-a-politica-de-reabilitacao-de-areas-centrais/>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

SABATÉ BEL, J. Balance y perspectivas del planeamiento urbanístico municipal. In: FONT, A. (Coord.) *Planeamiento Urbanístico: de la controversia a la renovación*. Barcelona: Diputación de Barcelona, 2003.

SÀNCHEZ, F. A Reinvenção das Cidades na Virada de Século: Agentes, Estratégias e Escalas de Ação Política. *Revista de Sociologia Política*, Curitiba, v.16, p.31-49, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsocp/n16/a03n16.pdf>>.

SÀNCHEZ, F.; GUTERMAN, B.; LAIBER, P. Disputas simbólicas na cidade maravilhosa: atores, instrumentos e gramáticas territoriais. In: *Anais do XVI ENANPUR*, Belo Horizonte: 2015, p.1-15.

- SANTOS, M. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. São Paulo: Hucitec, 1996.
- SARUE, B. Quando grandes projetos urbanos acontecem? Uma análise a partir do Porto Maravilha no Rio de Janeiro. *Dados* [online], v.61, n.3 [cited 2019-03-14], p.581-616, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-52582018000300581&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0011-5258. <http://dx.doi.org/10.1590/001152582018154>. Acesso em: 27 jan. 2019.
- SASSEN, S. Cities and City Regions in Today's Global Age. *SAIS Review*, v.XXIX, n. 1, 2009. Disponível em: <<https://www.telaviv.gov.il/About/DocLib4/Cities%20in%20Today%E2%80%99s%20Global%20Age.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2019.
- SECOVI-RIO. O Sindicato da Habitação. Zona Portuária se prepara para ter seus arranha-céus ocupados. Disponível em: <<https://www.secovirio.com.br/noticias/desenvolvimento-da-zona-portuaria/>>. Acesso em: 18 jan. 2019.
- SMITH, N. Gentrificação, a fronteira e a reestruturação do espaço urbano. *GEOUSP: Espaço e Tempo* (Online), n.21, p.15-31, 2007. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2007.74046>>. Acesso em: 18 jan. 2019.
- SOJA, E. *Geografias Pós-Modernas*. A reafirmação do espaço na teoria. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1993.
- WALLERSTEIN, I. *El moderno sistema mundial*. Madrid: Siglo XXI, 2016. 3v.
- WERNECK, M. *Porto Maravilha: agentes, coalizões de poder e neoliberalização no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- _____. Habitação Social do Porto Maravilha: cadê? *Observatório das Metrôpoles*, 2017(a). Disponível em: <<http://observatoriodasmetropoles.net.br/wp/habitacao-social-do-porto-maravilha-cade/>>. Acesso em: 17 jan. 2019.
- _____. Os infames termos aditivos e o mico do Porto Maravilha. *Observatório das Metrôpoles*, 2017(b). Disponível em: <<http://observatoriodasmetropoles.net.br/wp/falacia-do-porto-maravilha-ppps-cepacs-e-o-onus-para-o-poder-publico/>>. Acesso em: 26 jan. 2019.
- WERNECK, M. et al. A estagnação da dinâmica imobiliária e a crise da operação urbana do Porto Maravilha. *Observatório das Metrôpoles*, Informe Crítico, 2018. Disponível em: <http://observatoriodasmetropoles.net.br/download/informe_criseportomaravilha_2018.pdf>. Acesso em: 27 jan. 2019.

RESUMO – O artigo problematiza o ideário e a prática contemporâneos do Projeto Urbano, enfocando a Operação Urbana Consorciada (OUC) Porto Maravilha, Rio de Janeiro. A evolução dessa intervenção de 2009 até o presente permite argumentar que os descompassos entre planos e projetos que configuram a política urbana carioca impediram o desenvolvimento de uma escala local para a área de interesse dessa OUC, e seu Projeto Urbano. Identificando eventos, processos e resultados ambientais, evidencia-se a condição excludente e desigualdades socioterritoriais na área, obstando a escala local.

PALAVRAS-CHAVE: Projeto urbano, Operação Urbana Consorciada (OUC) Porto Maravilha, Descompassos entre planos e projetos, Desenvolvimento da escala local.

ABSTRACT – The article discusses the contemporary ideas and practices of Rio de Janeiro’s Urban Project, focusing on the Porto Maravilha Urban Operation Consortium (CUO). The evolution of this intervention from 2009 to the present makes it possible to argue that the mismatches between plans and projects that shape the urban policy of Rio de Janeiro prevented the development of a local scale for the area of interest of this CUO and its Urban Project. By identifying environmental events, processes and results, the exclusionary status and socio-territorial inequalities in the area become clear, hindering the attainment of a local scale.

KEYWORDS: Urban Project, Urban Operation Consortium (CUO) Porto Maravilha, Mismatches between plans and projects, Development of local scale.

Eunice Helena S. Abascal é arquiteta e urbanista pela FAU Mackenzie; professora e pesquisadora do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo PPGAU FAU-Mackenzie; doutora em Arquitetura e Urbanismo FAU-USP; bolsista Produtividade PQ CNPq Nível 2. @ – eunice.helena@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-7721-220X>.

Carlos Abascal Bilbao é arquiteto e urbanista pela FAU Mackenzie; mestre em Ciência Sociais pela Fundação Escola de Sociologia e Política Instituição Complementar da Universidade de São Paulo. @ – carlosabascalbilbao@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-4017-9493>.

Recebido em 4.4.2019 e aceito em 22.8.2019.

¹ Universidade Presbiteriana Mackenzie, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, Brasil.

^{II} Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, Brasil.

África e América do Sul: O futuro passa pela biodiversidade

PAULO ROBERTO FELDMANN¹

Introdução

OS PAÍSES sul-americanos – especialmente o Brasil – foram os primeiros a serem povoados por imigrantes africanos em todo o continente americano. A imigração africana para as Américas pode ter tido início no século XVI, mas mesmo antes de 1500 os negros já tinham navegado com Cristóvão Colombo em sua primeira viagem em 1492, e é provável que os primeiros exploradores espanhóis e portugueses também tiveram a companhia de negros africanos nascidos e criados na Península Ibérica. Nos 500 anos seguintes, milhões de imigrantes africanos foram trazidos para o Novo Mundo como escravos. Hoje seus descendentes são minorias étnicas expressivas em vários países da América do Sul. Ao longo dos séculos, a população negra contribuiu para a diversidade cultural de suas respectivas sociedades e, dessa forma, influenciaram profundamente todos os aspectos da vida na América do Sul. Mas há outros aspectos importantes que os dois continentes possuem em comum: juntos, África e América do Sul são responsáveis por 50% da biodiversidade global: aproximadamente 2 milhões de km² da África são cobertos por florestas tropicais, enquanto a Amazônia, na América do Sul, abrange 6 milhões de km².

Existe consenso geral de que a América do Sul e a África deveriam conservar melhor e administrar de forma sustentável sua biodiversidade, porém, a fim de alcançar esses objetivos, ambos os continentes devem encontrar maneiras de gerar receitas com a mesma. Vale lembrar que compostos à base de plantas desempenham um papel crucial na síntese de algumas das moléculas mais complexas produzidas pela indústria farmacêutica e, portanto, uma parte importante dos medicamentos atualmente disponíveis provém de produtos naturais como plantas, micro-organismos e animais, direta ou indiretamente.

Biodiversidade é o conjunto de todos os seres vivos existentes ou que já existiram no planeta. A biodiversidade, ou diversidade biológica, lida com todas as variedades de vida na terra (flora, fauna e micro-organismos), ou seja, todas as variações genéticas de populações e espécies, os diferentes impactos ecológicos desses organismos e a enormidade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos seres vivos. Estima-se que o número de espécies conhecidas,

incluindo plantas, animais e micro-organismos, ultrapassa os cinco milhões, mas pelo menos 20% desse número entrarão em extinção nas próximas décadas.

A biodiversidade é de suma importância por ser responsável por todos os nossos alimentos e grande parte das roupas e dos medicamentos que utilizamos. A destruição da biodiversidade provoca, dentre outros efeitos adversos, o aquecimento global. Para efeitos deste artigo, daremos ênfase ao fato de que a biodiversidade representa uma enorme fonte de informações que podem ser utilizadas pela biotecnologia. Isso diz respeito às aplicações tecnológicas utilizadas por sistemas biológicos ou organismos vivos na fabricação ou alteração de produtos ou processos para fins específicos.

A biotecnologia é o ramo da ciência que pesquisa a transferência de genes de um organismo para outro a fim de dar ao último características do primeiro. Na verdade, ela é apenas o capítulo mais recente na longa história da produção de alimentos pelo homem. A agricultura organizada teve seus primórdios há cerca de dez mil anos quando os primeiros agrupamentos humanos começaram a se fixar em determinadas áreas e a cultivar lavouras de subsistência. Nesse momento, o homem iniciou seu aprendizado de seleção, reprodução e colheita de sementes, buscando sempre aumentar e melhorar a produção.

Riqueza que poderia ser gerada com a biodiversidade

Nas antigas civilizações egípcia e grega a fabricação de queijos, cervejas e vinhos já era uma forma primitiva de biotecnologia, baseada em processos de fermentação da uva macerada e cevada, além de outros produtos que eram submetidos à exposição de micro-organismos no ar. Podemos dizer que há séculos, desde que o homem aprendeu a domesticar as plantas e usá-las em benefício próprio, o melhoramento genético vem sendo feito com o objetivo de conseguir plantas mais resistentes e alimentos mais saudáveis. A diferença é que até meados do século XX apenas cruzavam-se espécies de melhor qualidade entre si, o que levava ao melhoramento, mas também levava à transferência das características indesejadas de uma planta para outra. A partir das últimas décadas do século XX com o avanço da biotecnologia e da engenharia genética passou a ser possível transferir para a planta apenas o gene desejado, e isso com muita segurança. Ou seja, agora se tornou possível obter plantas mais saudáveis e alimentos mais abundantes e nutritivos. A modificação genética é uma maneira de inserir genes que conferem às plantas resistência às pragas, fungos e vírus que seriam nocivos ou exigiriam a aplicação de agrotóxicos. Os organismos geneticamente modificados também podem ser resistentes aos pesticidas, o que quer dizer que as ervas daninhas poderão ser facilmente exterminadas. Tudo isso deve elevar muito a produtividade da agricultura e, espera-se, reduzir os preços. No futuro a biotecnologia poderá agregar valor nutricional às safras. Sem dúvida, no século XX foi a química que permitiu os maiores avanços havidos na agricultura e na produção de alimentos. Mas, provavelmente, a química já deu à agricultura tudo o que podia com os fertilizantes, os fungicidas, os inseticidas e os herbicidas. Hoje ela

custa muito caro em termos de energia e acabou poluindo o solo e as águas. A química agora está sendo substituída pela biotecnologia como o grande fator de avanço na agricultura.

As tentativas de curar as principais doenças que assolam a humanidade datam dos primórdios da civilização, e são facilmente confirmadas quando examinamos registros e dados das primeiras civilizações, entre elas a egípcia, a hebraica, a chinesa e a grega.

No início do século XIX, a morfina pura era extraída das folhas da papoula (*Papaver Somniferum*). No final desse mesmo século a invenção da aspirina, ou ácido acetilsalicílico, foi resultado direto do conhecimento prévio de que a casca de salgueiro era bastante eficaz para aliviar febre e dores físicas. A descoberta e o isolamento da substância ativa, o ácido salicílico, possibilitaram a fabricação da aspirina.

Um exemplo interessante de informação captada na Floresta Amazônica refere-se ao medicamento conhecido como Captopril, que é indicado para o tratamento de hipertensão e foi patenteado nos Estados Unidos pela Bristol-Myers Squibb. O ingrediente ativo desse medicamento foi descoberto durante estudos sobre o veneno extraído da jararaca, um tipo grande e feroz de cobra brasileira que habita a Floresta Amazônica.

E por que fala-se tanto que a América Latina e a África poderão ter sua grande chance de desenvolvimento por meio da biotecnologia? A resposta se deve ao fato de que a matéria-prima básica da biotecnologia são os genes e o conhecimento que se tem a respeito desses. E por sua vez esses se encontram abrigados, mais do que em qualquer outra parte do planeta, dentro das Florestas Amazônica e Subsaariana. Isso significa que essas florestas têm uma vantagem competitiva inigualável que é a riqueza da suas respectivas biodiversidades.

A indústria farmacêutica é relativamente recente tendo surgido nos Estados Unidos e em alguns países europeus, especialmente a Suíça na metade do século XX. A partir de então, o setor farmacêutico começou a utilizar química sintética para tratar doenças.

Essa época também coincide com o início da interação entre indústrias farmacêuticas e universidades de vários países, que consolidaram as várias etapas necessárias para a descoberta e o desenvolvimento de novos medicamentos.

Assim, as grandes empresas farmacêuticas imediatamente concluíram que precisariam construir grandes laboratórios de pesquisa, empregando milhares de pesquisadores ao redor do mundo.

Hoje, a indústria farmacêutica é o setor que mais investe em pesquisa e desenvolvimento no mundo, e esse valor chega a representar 20% de suas vendas, enquanto a indústria eletrônica e a indústria automobilística investem 6% e 5%, respectivamente.

De acordo com Calixto e Siqueira (2008), um terço dos remédios mais vendidos no mundo foi desenvolvido a partir de produtos naturais. No caso

daqueles ligados ao tratamento de câncer e antibióticos, essa porcentagem sobe para 70%.

O fato é que a terapia moderna com esses medicamentos não seria possível sem a contribuição de produtos naturais, principalmente as plantas.

A próxima onda tecnológica será a onda da biotecnologia

Joseph Schumpeter foi um dos economistas mais importantes de todos os tempos e a sua grande contribuição para a Teoria Econômica foi a de relacionar o papel do empreendedorismo e da inovação com o desenvolvimento econômico. Foi um grande defensor da teoria dos ciclos tecnológicos a qual foi concebida inicialmente pelo economista russo Nicolai Kondratiev em 1925. A teoria dos ciclos tecnológicos diz que o crescimento econômico ocorre em ondas, onde cada uma delas tem uma duração aproximada entre 55 e 65 anos. Cada uma dessas ondas está associada a alguma importante mudança tecnológica. Já aconteceram quatro ondas e estamos agora na metade da quinta onda a qual é denominada onda da tecnologia de informação. Kondratiev e Schumpeter diziam que a mudança tecnológica que caracteriza cada onda tem um impacto enorme sobre toda a economia e a sociedade no período da sua vigência. Ao longo dos seus sessenta anos de duração aproximada, cada onda apresenta várias fases que começam com muita euforia e terminam com decadência. Assim sendo, inicialmente a nova onda provoca um grande crescimento econômico e enormes mudanças na sociedade, incluindo quebra de paradigmas e mudanças culturais. A economia mundial passa a depender de forma crescente da nova onda. No entanto, ao final do período a demanda começa a cair, além de haver uma saturação em razão do grande número de empresas que entraram no negócio na fase inicial de sucesso e que acabam competindo fortemente entre si. Nesse momento os investimentos também diminuem, as empresas se concentram em racionalização e o desemprego aumenta. É quando começa a surgir a próxima onda com base no surgimento de alguma nova tecnologia revolucionária. Esse comportamento foi registrado nos últimos 250 anos quando tivemos cinco ondas incluindo a atual, a da tecnologia da informação; as anteriores foram a onda da mecanização, seguida pela onda da força a vapor que terminou em meados do século XIX quando surgiu a onda da eletricidade sucedida no século XX pela onda do automóvel e da produção em massa. A onda atual iniciou-se em meados do século XX e já se encontra em sua etapa final. Para muitos autores a segunda metade do século XXI será dominada pela sexta onda que será a onda da biotecnologia onde predominarão as áreas de medicina, genética, farmacêutica e outras relacionadas.

Dicken (2015), ao analisar os ciclos de Kondratiev, ressalta que em cada uma das fases uma dada mudança tecnológica predominou e permitiu que algumas nações crescessem bem mais que outras. Concluindo assim que só esse fator já seria suficiente para que a questão geográfica fosse mais bem compreendida no sentido de se tentar entender como surgem as inovações tecnológicas. Dicken

ênfatisa a questão do porquê as inovações tecnológicas serem muito frequentes em algumas regiões e escasseiam ou não existem em outros espaços geográficos. Segundo ele existe uma relação direta entre condições geográficas e surgimento de inovações tecnológicas. Nessa linha, a nossa visão é de que justamente na próxima onda, a onda da biotecnologia ou das ciências da vida, tanto a América do Sul como a África terão finalmente a sua grande oportunidade de se desenvolver graças ao conhecimento embutido na enorme biodiversidade que sediam.

Importância da biodiversidade para o desenvolvimento das duas regiões

Setecentos e cinquenta milhões de pessoas vivem com menos de um dólar por dia em áreas rurais e frequentemente dependem de uma ampla variedade de recursos naturais e serviços ecossistêmicos para seu bem-estar. Portanto, elas se tornam mais vulneráveis quando a diversidade é degradada ou destruída. Grande parte da população pobre do mundo vive na América do Sul e na África.

Em razão da Amazônia, a América do Sul é a região do planeta que contém o maior número de espécies conhecidas no planeta. Nesse aspecto, o Brasil é o país mais importante do continente. A África ocupa a segunda posição em termos de biodiversidade.

Ela abriga uma biodiversidade incrivelmente diversa e rica, que fornece serviços ecossistêmicos essenciais, com potencial para impulsionar a economia do continente. Seus organismos vivos constituem-se aproximadamente num quarto da diversidade global e incluem o maior conjunto intacto de grandes mamíferos da terra, que vivem livremente em muitos de seus países. Porém, estima-se que até 2100 a mudança climática poderá provocar a extinção de mais da metade das espécies de pássaros e mamíferos da África e uma grande parcela das espécies de plantas.

A abundante biodiversidade da Amazônia confere a ela uma vantagem competitiva imbatível. A variedade de espécies de animais e plantas que existem no ecossistema da Amazônia representa o maior arquivo biológico conhecido de genes, moléculas e micro-organismos. Isso significa que a biodiversidade da Amazônia é a chave para o desenvolvimento de diversos produtos, como medicamentos, alimentos, fertilizantes, pesticidas, plásticos, solventes, cosméticos, tecidos e fermentos. A Floresta Amazônica abrange nove países – Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela – e possui aproximadamente 26% do material genético do planeta, ou seja, 26% de todas as sequências de DNA combinadas na natureza.

De um ponto de vista ético, a indústria farmacêutica vem sendo criticada por obter sua matéria-prima mediante pesquisas das regiões mais pobres do mundo – embora seus medicamentos sejam utilizados predominantemente nos países mais desenvolvidos – e por quase nada ser feito para combater as doenças tropicais.

Isso é motivo suficiente para a América do Sul e a África prestarem mais atenção na biotecnologia, apesar de os objetivos dos países mais avançados em

relação aos resultados dos estudos de biotecnologia divergirem bastante dos objetivos e das necessidades dos países dos continentes pobres. Muitos autores, como Silveira et al. (2005), consideram que as aplicações no setor agrícola seriam importantíssimas para reduzir os custos na indústria alimentícia, aumentar a produção ou desenvolver o setor rural. Nos países mais desenvolvidos, esses aspectos raramente são prioridade. Suas prioridades são a produção de medicamentos para atender demandas específicas, como aquelas relacionadas ao câncer ou à produção de insulina humana. Em outras palavras, podemos dizer que os países mais desenvolvidos priorizam o aspecto farmacêutico e de assistência médica da biotecnologia. Mesmo assim, eles não possuem referência sobre as questões que afligem a América do Sul e a África. Nesses continentes, em termos de assistência médica, a biotecnologia pode ser vital para diagnósticos, vacinas e prevenção contra doenças transmissíveis nos trópicos, que geralmente afetam as classes mais baixas de suas populações.

Muitos cientistas concordam com a tese de Lovejoy (2006) de que a África e a América do Sul, tendo controle de quase metade da biodiversidade mundial, deveriam investir para aproveitar essa herança natural em prol da economia de seus países.

Descobertas e pesquisas biomédicas, bem como o desenvolvimento de medicamentos frequentemente buscam utilizar materiais naturais em produtos e aplicações. Bioprospecção é o nome desse processo bastante utilizado pelas empresas farmacêuticas. Portanto, muitos medicamentos em potencial provêm do ambiente biodiverso e do conhecimento de nativos de países em desenvolvimento. É exatamente isso que acontece em ambas as regiões, onde nenhum país – nem na América do Sul nem na África –, em razão dos elevados custos de parques tecnológicos, consegue competir no mercado de medicamentos sintéticos. Não há nenhum país sul-americano ou africano atuante na indústria farmacêutica e, se observarmos os nomes das 50 maiores empresas do mundo nesse setor, não encontraremos nenhuma dessas regiões. Isso se deve porque o desenvolvimento de um medicamento sintético demanda investimentos muito altos em pesquisa e desenvolvimento, algo que acaba não sendo viável para os laboratórios farmacêuticos africanos e sul-americanos. Estima-se que entre 40% e 50% dos medicamentos disponíveis no mundo foram desenvolvidos a partir de produtos naturais provenientes de pesquisas realizadas na natureza. É nesse ponto que a biodiversidade da América do Sul e da África poderia reduzir as respectivas despesas de seus países com saúde. É essencial para esses continentes estabelecer políticas que as favoreçam em casos em que os principais ingredientes ativos dos medicamentos são derivados de plantas, micro-organismos ou mesmo animais que fazem parte de seu hábitat.

A biopirataria prejudica tanto a América do Sul quanto a África

A bioprospecção vem sendo amplamente utilizada pelos laboratórios farmacêuticos na obtenção dos ingredientes ativos necessários para produzir

seus medicamentos. No entanto, a bioprospecção quase nunca resulta em benefício para as comunidades em que as plantas são descobertas ou o conhecimento necessário para a produção dos ingredientes ativos é obtido. Isso é a biopirataria.

De forma simplificada, entende-se por biopirataria a utilização de recursos naturais e conhecimento tradicional sem autorização governamental prévia para tanto. O tráfico de animais, a extração de ingredientes ativos de plantas e a utilização do conhecimento de povos indígenas sem autorização prévia são exemplos de biopirataria.

Em razão de sua grande biodiversidade, a África e a América do Sul normalmente são vítimas da biopirataria. Essa prática também aumentou com o avanço da biotecnologia, pois o transporte de recursos genéticos, por exemplo, é mais fácil e rápido que o transporte de animais ou plantas.

Becker (2006) descreve a biopirataria como pesquisadores disfarçados de turistas ou estudantes que vão para a África ou a América do Sul a fim de coletar elementos de sua biodiversidade. Às vezes eles se passam por representantes de Organizações Não Governamentais (ONG) ou por missionários religiosos. Também existem os contrabandistas que chegam à região com um único objetivo: roubar recursos naturais para a produção de novos produtos, que podem ser medicamentos – os mais comuns –, alimentos, maquiagens ou produtos agrícolas.

Em resumo, biopirataria é o roubo de materiais biológicos, tais como genes, sementes e plantas. Algumas importantes multinacionais farmacêuticas obtêm lucros enormes com a biodiversidade da África e da América do Sul, mas não partilham esses lucros com as comunidades que descobrem e transmitem o conhecimento.

O impacto do protocolo de Nagoya em ambas as regiões

Após um intenso debate que durou quase duas décadas, a ECO 92, Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente realizada em 1992 no Rio de Janeiro, lançou a Convenção sobre Diversidade Biológica (CBD). A CBD é uma convenção internacional que visa conservar a biodiversidade e promover seu uso sustentável, bem como repartir de forma justa e igualitária seus benefícios. Foi acordado durante essa convenção que os países são soberanos sobre os recursos genéticos encontrados em seus territórios, e estabeleceu-se o direito aos benefícios pelo uso de sua biodiversidade.

Cento e noventa e quatro países assinaram a convenção. A fim de implementar diretrizes e estabelecer regras e sanções operacionais, foi criado e aprovado durante uma conferência da CBD em 2010, no Japão, um Protocolo sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição de Benefícios, conhecido como Protocolo de Nagoya.

De acordo com a CBD, o “Protocolo de Nagoya sobre Acesso a Recursos Genéticos e Repartição Justa e Equitativa dos Benefícios Derivados de sua Utilização para a Convenção sobre Diversidade Biológica” é um acordo internacional que visa repartir os benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos

de forma justa e igualitária. Ele foi celebrado em 12 de outubro de 2014, noventa dias após a data de depósito do quinquagésimo instrumento de ratificação.

O Protocolo de Nagoya gerou maior segurança jurídica e transparência para fornecedores e aqueles que utilizam recursos genéticos:

- Estabelecendo condições mais previsíveis de acesso aos recursos genéticos.
- Ajudando a garantir a repartição de benefícios quando os recursos genéticos deixarem seu país fornecedor.

Ao ajudar a garantir a repartição de benefícios, o Protocolo de Nagoya cria incentivos para a conservação e a utilização sustentável dos recursos genéticos, melhorando assim a contribuição da biodiversidade para o desenvolvimento e o bem estar da humanidade.

O principal objetivo do Protocolo de Nagoya foi criar um sistema internacional de repartição de benefícios entre os países signatários. Dessa forma, os benefícios gerados em qualquer nação deveriam ser encaminhados ao país de origem dos recursos genéticos naturais. Antes do Protocolo de Nagoya, os países de origem desses recursos não dispunham de mecanismos para obter os benefícios derivados do produto final comercializado em outro país. Como resultado do Protocolo de Nagoya, é possível estarmos testemunhando o surgimento de uma nova era, onde países pobres finalmente podem obter vantagens com sua biodiversidade.

Obtenção de vantagem competitiva por países pobres, porém ricos em biodiversidade

Conforme mencionado por Sofia Faruqi (2007) em seu artigo na *SSIR – Stanford Social Innovation Review*, “mais empresas precisam compreender os efeitos positivos da biodiversidade sobre seus resultados líquidos – e mais governos precisam aprovar leis que protejam a biodiversidade...”. Faruqi também mencionou que o turismo, de forma geral, é a segunda fonte de renda dos países da América do Sul e da África devido às grandes áreas relacionadas à biodiversidade e ao ecoturismo, que geraram US\$ 77 bilhões para ambas as regiões em 2016. Entretanto, esse valor é muito baixo quando comparado aos lucros obtidos por vários outros setores que utilizam o conhecimento da biodiversidade. A indústria farmacêutica, por exemplo, teve uma renda global de US\$ 1,3 trilhão em 2017. É muito difícil estimar quanto desse volume deriva do conhecimento da biodiversidade, mas o valor com certeza é bastante significativo. O mesmo ocorre com os fabricantes de pesticidas, cujos ganhos somaram mundialmente US\$ 52 bilhões no mesmo ano.

No início do século XXI, o surgimento de novas tecnologias químicas combinatórias e de triagem molecular de alta velocidade nas indústrias farmacêuticas indicou o fim da biodiversidade como uma importante fonte de conhecimento. Entretanto, após utilizar essas novas tecnologias por aproximadamente quinze anos, laboratórios e setores farmacêuticos concluíram que a biodiversida-

de continua sendo vital. Eles entenderam que a aplicação do conhecimento de produtos naturais junto com as tecnologias químicas combinatórias é o caminho para a descoberta de novos medicamentos. Os produtos naturais estão sendo utilizados como modelos para a química combinatória em razão de sua estrutura especial. Como resultado disso, hoje é possível criar grande número de moléculas análogas que permitiriam descobrir de forma mais rápida o princípio ativo de medicamentos. Essa é uma ótima notícia para os países ricos em biodiversidade, principalmente após a assinatura do Protocolo de Nagoya.

Porém, os países sul-americanos e africanos ainda têm muitos desafios pela frente antes de começarem a lucrar com sua biodiversidade. Antes de tudo, é necessário que esses dois continentes juntem forças para que possam trocar experiências e, especialmente, definir mecanismos consoantes com o Protocolo de Nagoya a fim de obter lucros reais. Para tanto, existem alguns dados operacionais e práticos que devem ser estabelecidos:

- Quanto cobrar das empresas farmacêuticas nos países produtores e de que forma tal cobrança deve ser realizada.
- Qual metodologia ou processo deve ser utilizado para que as grandes empresas farmacêuticas e de pesticidas transmitam sua tecnologia para as empresas africanas e sul-americanas desses mesmos setores. Isso terá oposição das empresas farmacêuticas no início, mas esse é um dos aspectos mais importantes a serem negociados.
- Implementação de um processo de intercâmbio entre universidades importantes na área de biotecnologia de países em desenvolvimento e universidades da África e da América do Sul a fim de treinar professores para essas regiões.
- Desenvolvimento de recursos humanos e criação de infraestrutura na África e na América do Sul para tornar essas regiões competidoras importantes na produção de medicamentos, pesticidas, cosméticos, alimentos e outros produtos agrícolas. A cooperação entre os países dessas regiões é um fator fundamental para atingir esse objetivo.
- Criação de um fórum para discutir e definir mecanismos de troca de informações entre os dois continentes para que haja um desempenho coletivo na defesa, proteção e preservação da biodiversidade e, principalmente, na obtenção de resultados econômicos dela derivados.
- Incentivo à criação de pequenas empresas voltadas à exploração da biodiversidade para encontrar novos conhecimentos a partir de plantas, micro-organismos e animais e que poderiam ser vendidos para empresas farmacêuticas.
- O financiamento de todas essas atividades e processos é um grande desafio para os países dessas duas regiões e será necessário o envolvimento das mais importantes instituições internacionais, como o Banco Mundial, a FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura) e outras.

Considerações finais

A América do Sul e a África enfrentam alguns problemas em comum: Ambos continentes têm uma competitividade muito baixa e precisam combater e reduzir a pobreza e a fome. Várias estratégias diferentes foram utilizadas para resolver esses problemas, mas em nenhuma delas foi considerado utilizar como vantagem competitiva uma importante fonte de riqueza disponível em ambas regiões: a biodiversidade.

Tentamos demonstrar que, sem o conhecimento da biodiversidade, não é possível o desenvolvimento de medicamentos, pesticidas, cosméticos e muitos outros produtos. Mesmo com os avanços das tecnologias químicas combinatórias e de triagem molecular de alta velocidade, a biodiversidade continua sendo uma fonte vital de informações. Não é justo que as nações que abrigam tal biodiversidade não possam se beneficiar disso. Essa riqueza deve ser transformada em negócios que garantirão o desenvolvimento econômico e social desses países.

É interessante notar que um dos maiores erros cometidos no passado pelos países africanos e sul-americanos foi ter como base de seu desenvolvimento os vastos recursos naturais de suas regiões. No entanto, por mais contraditório que pareça, é no começo do século XXI que uma enorme janela de oportunidades se abre para boa parte dos países da África e da América do Sul, exatamente por causa de seus recursos naturais. Boa parte do conhecimento que será importante para aprimorar esses novos temas está presente no conhecimento que podemos extrair da flora e da fauna dos dois continentes. A África e a América do Sul nunca foram atores importantes no cenário econômico internacional, mas essas duas regiões jamais tiveram uma oportunidade como essa.

Em suma, esperamos ter demonstrado a existência de muitas possibilidades de medidas e de políticas públicas que deveriam ser consideradas por especialistas de ambas as regiões para que se promova negócios e comércio que poderiam derivar da biodiversidade. Além disso África e América do Sul deveriam trabalhar conjuntamente incentivando discussões e estabelecendo medidas, o que também contribuirá para a criação de oportunidades comerciais a partir de suas respectivas biodiversidades. As indústrias de pesticidas, cosméticos, farmacêutica e alimentícia que quase sempre estão concentradas nos países mais desenvolvidos tiveram grandes benefícios com o conhecimento decorrente da biodiversidade, mas isso não ocorre nas regiões que possuem essa biodiversidade, que em sua maioria são de países pobres. Algumas importantes multinacionais farmacêuticas obtêm lucros enormes com a biodiversidade da África e da América do Sul, mas não partilham esses lucros com as comunidades que detêm, descobrem e transmitem o conhecimento. Em outras palavras, podemos dizer que os países mais desenvolvidos priorizam o aspecto farmacêutico e de assistência médica da biotecnologia. Mesmo assim, eles não possuem referência sobre as questões que afligem a América do Sul e a África. Nas ondas tecnológicas anteriores esses dois continentes não conseguiram um papel de protagonistas, mas dessa vez eles

possuem a riqueza da biodiversidade que certamente será um fator fundamental para que ambos passem a ter um papel mais ativo e com isso poderão resolver seus graves problemas de estagnação e pobreza.

Referências

- ALENCAR, A. F. de. *A proteção dos conhecimentos tradicionais associados ao patrimônio genético da Amazônia Brasileira*. Manaus: Plataforma Pública Direito. 2010.
- ANDERSON-SPRECHER, A.; JIE, M. China considering major revisions on Biotechnology Regulations. *Global Agricultural Information Network*, 2015. GAIN report 14032 de 31/12/2014.
- BECKER, B. K. *Da preservação à utilização consciente da biodiversidade Amazônica*. Petrópolis: Vozes, 2006.
- CALIXTO, J. B.; SIQUEIRA, J. M. Desenvolvimento de medicamentos no Brasil: Desafios (The drug development in Brazil: Challenges). *Gazeta Médica da Bahia*, v.78, p.98-106, 2008.
- CARRER, H.; BARBOSA, A. L.; RAMIRO, D. A. Biotecnologia na Agricultura. *Revista de Estudos Avançados*, v.24, n.70, 2010.
- CDB – CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their utilization on the Convention on Biological Diversity. Montreal, Canada. United Nations: Secretariat of Convention on Biological Diversity. 2011.
- DICKEN, P. *Global Shift*: Mapping the changing contours of the world economy. 7 ed. London: Guilford Publications. 2015
- FALEIRO, F. G. et al. *Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária*. Brasília: Embrapa, 2011.
- FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. The state of food security and nutrition in the world. Roma: FAO, 2017.
- FARUQI, S. The business of Biodiversity. *SSIR – Stanford Social Innovation Review*, v.15, n.1, 2017.
- FELDMANN, M. G.; SILVA, M. N. C. Currículo Relacional na Amazônia. *Revista e-Curriculum*, v.16, n.4, 2018.
- FELDMANN, P. R. *Management in Latin America: Threats and Opportunities in the Globalized World*. New York: Springer, 2014.
- KONDRATIEV, N. The long wave in economic life. *Review of Economic Statistics*, v.17, p.105- 15, 1925.
- LOVEJOY, T. E. *Climate Change and biodiversity*. The energy and resources institute. Michigan: Yale University Press, 2006.
- PACANARO, R. F. *Biopirataria: falta de legislação específica*. Piracicaba, 2010. Dissertação (Mestrado) – Universidade Metodista de Piracicaba.
- PIMENTEL, V. et al. Biodiversidade brasileira como fonte da inovação farmacêutica: uma nova esperança? *Revista do BNDES*, n.43, p.41-9, jun. 2015.

RABITZ, F. Biopiracy after the Nagoya Protocol: Problem Structure, Regime Design and Implementation Challenges. *Revista da Associação Brasileira de Ciência Política*, v.19, n.2, p.30-53, 2015.

RIFKIN, J. *O século da biotecnologia*. São Paulo: Makron Books, 1999.

SCHUMPETER, J. *Capitalism, socialism and democracy*. London: Allen & Unwin, 1943.

SILVEIRA, J. M. F. J. et al. Biotecnologia e agricultura: da ciência e tecnologia aos impactos da inovação. *São Paulo em Perspectiva*, v.19, n.2, 2005.

WILSON, E. O. *The creation: an appeal to save life on earth*. New York: W.W. Norton, 2006.

RESUMO – Este artigo tem como objetivo mostrar que a África e a América do Sul poderiam se beneficiar muito mais dos recursos que possuem em suas florestas tropicais. Isso ocorre porque a biodiversidade fortemente presente nos dois continentes é a base para o desenvolvimento de muitos medicamentos, pesticidas e outros produtos produzidos pela indústria química e farmacêutica, mas essas estão localizadas nas regiões mais desenvolvidas do planeta. O artigo lista os autores que abordaram a questão e propõem medidas que podem transformar esses continentes mais pobres de meros fornecedores de conhecimento de plantas em importantes fabricantes farmacêuticos. Discute-se que a biotecnologia será uma das disciplinas mais importantes em menos de trinta anos e ela precisa do conhecimento existente nas plantas e por isso a importância da biodiversidade. Também é discutido que a biopirataria prejudica ambas as regiões, mas felizmente e devido ao recente Protocolo de Nagoya, existem novas ferramentas para eliminar esse enorme problema.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiversidade, América do Sul, África, Biotecnologia, Protocolo de Nagoya.

ABSTRACT – This article aims to show that Africa and South America could benefit more from the resources of their tropical forests. This is because the biodiversity strongly present on both continents is the basis for the development of many drugs, pesticides, and other products of the chemical and pharmaceutical industry, which, however, are located mainly in the most developed regions of the planet. The article lists the authors who have addressed this issue and proposes measures that could transform these poorer continents from mere suppliers of plant-based knowledge into important pharmaceutical manufacturers. It claims that biotechnology will be one of the most important disciplines less than thirty years from now, but depends on the knowledge found in the plants, which is the reason why biodiversity is so important. And it also discusses how biopiracy harms both regions, although because of the recent Nagoya Protocol, there are fortunately new tools to eliminate this huge problem.

KEYWORDS: Biodiversity, South America, Africa, Biotechnology, Nagoya Protocol.

Paulo Roberto Feldmann é professor associado livre-docente da Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária desde 1981. Engenheiro pela Poli-USP com mestrado e doutorado feitos na Fundação Getúlio Vargas. É também professor visitante

de quatro universidades húngaras (Pécs, Corvinus, Széchenyi e Miskolc) e membro da Academia de Ciências da Hungria. Trabalhou na Amazônia como diretor de planejamento do Grupo Sharp.

@ – feldmann@usp.br / <https://orcid.org/0000-0001-5662-8735>.

Recebido em 1º.10.2019 e aceito em 2.1.2020.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Atuária, São Paulo, Brasil.

Notícias de uma assembleia tempestuosa: a ecologia política segundo os kaiowa e guarani

SPENSY K. PIMENTEL ¹



Foto Spensy K. Pimentel

Figura 1 – Árvore derrubada pela tempestade, sobre barracas do acampamento na Aty Guasu de outubro de 2009.

O UTUBRO de 2009. Já é noite quando desembarco na rodoviária de Iguaçu, cidade sul-mato-grossense que fica no extremo-sul do estado, a poucas dezenas de quilômetros do estado do Paraná e também da fronteira com o Paraguai. O tempo parece estar fechando enquanto eu janto e procuro saber como posso chegar até a aldeia, mas não poderia imaginar o que aconteceria depois.

Logo descubro que táxis ou mototáxis não percorrem à noite os cinco quilômetros de estrada arenosa que separam a cidade de Porto Lindo. “É perigoso, já houve assaltos, você não vai encontrar quem te leve lá. É melhor deixar para ir amanhã de manhã...”, dizem-me. Entendo o clima de reticências. Estivera ali pela última vez em dezembro de 2003, exatamente quando os guarani deflagraram a ocupação de fazendas instaladas sobre terras que eles reivindicavam como parte de suas terras tradicionais. Chamada de Yvy Katu – terra boa, em guarani –, a área retomada já foi identificada e declarada Terra Indígena por meio de portaria do Ministério da Justiça (com 9,4 mil hectares), mas, até hoje, parte dela encontra-se sob disputa judicial.¹

Até antes dessa ação, os guarani da comunidade (3,9 mil pessoas, segundo o Censo do IBGE de 2010) dispunham de cerca de 1.650 hectares, de um total de 2 mil reservados pelo Serviço de Proteção ao Índio (SPI), em 1928 (Cimi-MS et al., 2001). Mesmo a área então destinada a eles havia sido parcialmente ocupada por colonos *karai* – como eles costumam chamar os não indígenas.²

Lembro-me, ainda, da grande variedade de máscaras e pinturas usadas pelos guarani naquela ação. Vivendo tão perto da cidade, à qual é sempre necessário recorrer para fazer compras, sacar dinheiro e articular apoio público à aldeia, era necessário resguardar-se. As imagens eram impressionantes. Na ponte entre a cidade e a terra indígena, poucos dias antes de minha visita, um quase confronto entre os fazendeiros locais e os guarani mascarados, muitos deles a cavalo, portando arcos e flechas e seus típicos *yvyrapara* (“varas listradas”, sempre usadas nesse tipo de ação), fora filmado por um repórter em visita à região.

Até hoje, nas reuniões políticas, essas imagens são sucesso nas sessões noturnas após o jantar, durante as quais sempre se apresentam produções relativas à luta pela terra. O tal vídeo é uma espécie de prova de uma violência que é quase sempre negada pelos fazendeiros – mas não apenas isso, como veremos.

* * *

Foi entre os anos 1960 e 1970 que emergiu em diversos pontos do mundo uma reflexão profunda sobre os limites do capitalismo industrial e do chamado “desenvolvimento” (Furtado, 1974), ensejando o campo conhecido como ecologia política. Alimonda (2015) e Souza (2019) demonstram como, em diferentes tradições acadêmicas – anglo-saxã, francófona, hispanofalante ou latino-americana –, o termo envolveu diversas configurações, variações, ênfases. Seguramente dialogando com a expressão “economia política”, em diversas ocasiões, mas sempre buscando ultrapassá-lo, o que se destaca, em comum, é que a chamada natureza, ou recursos naturais, sejam definitivamente levados em conta nas discussões políticas e no estudo das desigualdades econômicas.

Acselrad (2004) mostra como se espalham pela América Latina os exemplos de movimentos sociais envolvidos nos chamados “conflitos ambientais” cujas ações vão ao encontro do esboçado por essa proposta teórica, chamando a atenção para a necessidade de não separar natureza e economia – ao contrário

do que diversos governos, empresas e outros atores no debate público no continente buscaram e buscam fazer.

Porto-Gonçalves (2006) apontou, à época, uma das decorrências desse novo cenário, em que questões sociais e ambientais já não se opõem, mas tornam-se correlacionadas. Ele alerta que, no estágio atual do debate público global, não faz nenhum sentido considerar as populações indígenas, camponeses ou quilombolas “atrasadas”, como apareciam, anteriormente, no discurso dos apóstolos do “progresso” e do “desenvolvimento”, por um lado, ou dos adeptos da teleologia marxista, por outro, para os quais os “coveiros” do capitalismo – os grupos sociais destinados a questionar e superar o sistema – estariam nas cidades. No cenário brasileiro, os movimentos indígenas ganharam especial visibilidade nos últimos anos, em razão de escancararem, com seus testemunhos, os efeitos do avanço de setores como o agronegócio e a mineração sobre seus territórios. Foi nesse contexto que os kaiowa e guarani ganharam crescente visibilidade internacional, desde 2012.

* * *

Mas, voltando à noite em Iguatemi: diante da impossibilidade de chegar à terra indígena, e com o avançado da hora, resigno-me e procuro um hotel para logo dormir e tentar madrugar, no dia seguinte, a fim de chegar até o local da reunião. É o tempo de registrar-me no hotel, e o céu despenca. Uma tempestade forte, típica da primavera na região, com direito a granizo, vento e muitos raios. Parte do hotel vai se alagando rapidamente, e até me mudam o quarto para escapar ao dilúvio. Eu certamente teria tido problemas se tivesse insistido em ir à aldeia.

Cansado, adormeço rapidamente, para acordar bem cedo no dia seguinte. Após o café, saio à rua e, sem dificuldades, consigo o mototáxi para levar-me até Yvy Katu. Pelo caminho, vou admirando os danos causados pela tormenta. Em meio às antigas pastagens das fazendas de gado, vejo pequenas casas espalhadas, bem ao gosto guarani, nos lugares ocupados em 2003. A certa altura, a estrada está interrompida, e não há como passar, em função do atoleiro.

Sigo a pé, por cerca de um quilômetro, até o posto fiscal ao lado do qual está armada, bem perto da estrada, a estrutura da assembleia da Aty Guasu. Bem... Onde deveria estar armada. A força do vento levara várias das lonas pretas sob as quais os convidados dormiam. Muitos têm seus pertences encharcados. A tenda central, sob a qual deveria acontecer a assembleia, também fora vencida pela tempestade. Desde cedo, é árduo o trabalho para remontar tudo, em meio à lama.

Percorro a área do evento, cumprimentando as pessoas e inteirando-me do que ocorrera na noite anterior. Tinha sido mesmo enorme a força dos ventos. Uma árvore inteira fora arrancada, pelas raízes, caindo sobre uma das barracas de lona montadas para os convidados (Figura 1). Pelo menos uma pessoa, segundo informações, fora atingida no incidente e já estava sendo medicada.

Com um pouco de atraso, a reunião começa a céu aberto. Como sempre, são os xamãs, ou rezadores, *nbanderu* e *nbandesy* (“nosso pai”, ou “nossa mãe”) que abrem o evento, com os cantos *porabei*, inicialmente kaiowa e, depois, guarani, como que evidenciando a aliança política entre os dois grupos no âmbito das Aty Guasu.

Os cantos saúdam a chegada de todos e também a vinda das entidades celestes para a assembleia, especialmente nosso irmão maior, o Sol, *Kuaraby*. Num evento dessa magnitude, com centenas de convidados, dúzias de pessoas que sabem entoar os cantos se reúnem com seus *mbaraka* e *takuapu* (maracás e taquaras, essas percutidas no chão durante os cantos, marcando o ritmo) em punho para formar um imenso coro, sejam rezadores reconhecidos ou aprendizes (*yvyraija*).

Oficialmente aberta a reunião, começam os informes a respeito da questão pública por excelência entre os kaiowa e guarani que participam do movimento Aty Guasu: as disputas pela terra. É para informar-se, ouvir e falar com as autoridades sobre a disputa de seu grupo em particular e para chegar a conclusões sobre a conjuntura política geral que as lideranças se deslocam de suas casas até o local da assembleia, às vezes a até 300 quilômetros de distância. Da forma como são praticadas hoje, reunindo lideranças das dezenas de grupos locais com a finalidade de discutir a questão da terra, as Aty Guasu surgiram em meados dos anos 1980, no período em que o movimento indígena se organizava por todo o país, durante a redemocratização (Pimentel, 2015; Benites, 2014).

No final dos anos 1970, dois grupos de apoiadores começavam a trabalhar em Mato Grosso do Sul (MS): o Projeto Kaiowa Nhandeva (PKN), iniciativa não governamental dirigida por antropólogos ligados, então, à Universidade de São Paulo, e o Conselho Indigenista Missionário (Cimi), grupo católico fundado em 1972, oriundo da renovação das pastorais que resultara da influência da Teologia da Libertação e, até hoje, órgão oficial da Igreja Católica, vinculado à Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) (Pimentel, 2015; Silva, 2015).

O ambiente de abertura política permitia que reverberassem nacionalmente as denúncias feitas pelos grupos kaiowa e guarani sobre processos de expulsão de suas terras de ocupação tradicional, praticados por colonos brancos que, muitas vezes, haviam aproveitado por décadas a abundante e barata mão de obra indígena, antes de literalmente despejarem famílias inteiras dentro das oito antigas reservas demarcadas pelo SPI entre 1915 e 1928, muitas vezes, segundo testemunhos, contando com apoio oficial da própria Funai e outros órgãos públicos (Kehl et al., 2014).

Uma vez que os kaiowa e guarani perceberam as mudanças no cenário político, foram aproveitando o oportuno apoio que chegava, pouco a pouco direcionando os esforços do PKN e do Cimi para seus próprios objetivos. Eles tomaram a iniciativa de inverter a pauta das discussões, levando o PKN a encarar

a necessidade de ampliar as terras demarcadas e impedir a expulsão das famílias de áreas tradicionalmente ocupadas, em vez de concentrar esforços no aumento da produção agrícola nas terras já disponíveis – consideradas insuficientes pelos indígenas (Almeida, 2001).

Após vitórias em duas áreas de onde se conseguiu impedir a expulsão dos grupos que ali habitavam – Paraguassu, em Paranhos, e Rancho Jakare, em Laguna Carapã –, as lideranças foram, cada vez mais, ganhando confiança. Em Campo Grande, um grande evento, em 1980, lançou as bases para uma organização indígena de projeção nacional, a União das Nações Indígenas (UNI). Marçal de Souza, enfermeiro guarani que trabalhava na Funai e tinha proximidade com os grupos católicos e antropólogos, se projetava como porta-voz da causa kaiowa e guarani.

A grande mobilização inaugural do movimento, que lançaria as bases para as Aty Guasu, aconteceu em 1985, na área conhecida como Pirakuá, justamente após a morte de Marçal, assassinado na Vila Campestre, em Antonio João, em novembro de 1983. O crime ocorrera logo após Marçal denunciar publicamente que recebia pressão de fazendeiros para ajudar a convencer um grupo kaiowa a deixar voluntariamente a área que ocupavam, uma morraria à beira do rio Apa (Pimentel, 2015; Pereira, 2003).

A morte de Marçal deu combustível à ideia de unir esforços na luta pela demarcação de terras. Vindos de todos os cantos, centenas de kaiowa e guarani reuniram-se no Pirakuá, na região do Rio Apa, para ajudar o grupo local a resistir. Em 1985, Pirakuá era interdita aos fazendeiros e identificada como terra indígena pelo governo federal, tornando-se um marco histórico da resistência.

O episódio fortaleceu definitivamente a ideia de realizar mobilizações para apoio mútuo entre as dezenas de grupos kaiowa e guarani. Como já sublinharam atores como Celso Aoki, outro dos antropólogos do PKN, recentemente falecido, e o xamã Atanásio Teixeira, foi decisivo o impulso dado pelos xamãs, enfatizando o significado cosmológico da luta pela terra. As reuniões começam primeiro como *Jeroky Guasu* (grandes rezas), para depois tornarem-se *Aty Guasu* (apud Pimentel, 2015).

Estritamente, a associação entre cantos e política já aparecia em reuniões promovidas pelo PKN em 1979 (Benites, 2014, p.190-1). Vale observar, contudo, que os episódios do Pirakuá marcam a história do movimento, segundo várias testemunhas, em função de que ali os rezadores passaram a efetivamente ditar os rumos das Aty Guasu, num momento em que os capitães e lideranças familiares – lideranças temporais – pareciam espiritualmente (cosmologicamente) desorientados.

A partir dos episódios no Pirakuá, apareceu a ideia de associar os *Jeroky Guasu* às reuniões políticas – essa é, até hoje, a receita básica de uma Aty Guasu. O momento dessa passagem foi marcante, como registra um texto de Almeida (1991, p.546) sobre o período imediatamente posterior aos fatos ocorridos na

aldeia de Bela Vista: “A cada quatro ou cinco semanas realizam-se, num *tekoha*³ previamente combinado, dois dias de encontro, onde discutem durante o dia e rezam à noite”.

* * *

Em primeiro lugar, é possível dizer que, conforme os veteranos do movimento com quem dialogamos, foi no Pirakuá que as características cosmopolíticas do movimento Aty Guasu estabilizaram-se no formato até hoje predominante. Atanásio e outros rezadores como Delosanto Centurião, a partir do Pirakuá, estabeleceram de forma definitiva que havia um vínculo necessário e incontornável entre xamanismo e luta pela terra: sem uma aliança das lideranças políticas e os *nbanderu* e *nbandesy*, a luta não avançaria. Nesse sentido, falou-se, alhures, em uma “cosmopolítica indígena”: uma proposta política que não é pensada sem o cosmos (Pimentel, 2012b).

O termo “cosmopolítica” tem sido usado pela etnologia no Brasil a partir das sugestões de autores como Viveiros de Castro, entre outros. É tomado do contexto francês, em que foi disseminado entre antropólogos por Latour, a partir de sua utilização na obra de Stengers. Em pelo menos duas das obras em que maneja o conceito, Latour (2001, p. 347) apresenta definições dele em glossários. Num deles, aponta que se referiria à “nova política, não mais enquadrada no acordo modernista da natureza e da sociedade. Hoje existem diferentes políticas e diferentes cosmos”. No outro, diz o seguinte.

Cosmo, cosmopolítica: leva-se em conta aqui o sentido grego de arranjo, de harmonia, ao mesmo tempo que aquele, mais tradicional, de mundo. É então um sinônimo do bom mundo comum, o que Isabelle Stengers chama *cosmopolítica* (não no sentido multinacional, mas no *sentido* metafísico de política do cosmo). (Latour, 2004, p.374)

O fato é que, embora Latour (2004) empregue o termo, adotado por etnólogos brasileiros como resposta ao desafio contemporâneo da Antropologia de “politizar a natureza” (Viveiros de Castro, 1999), ele também discute amplamente com a ecologia política, tomando-a como um campo a partir do qual diversos atores de fato já se mobilizavam em torno desse mesmo desafio havia algumas décadas.

Em que sentido, então, Latour questiona a ecologia política e sua aparente incapacidade de superar uma posição mais marginal nas discussões políticas nacionais? Ora, como alerta Alimonda (2015), o sentido dessa “politização da natureza” varia de acordo com o contexto em que esse debate emerge. É possível entender, portanto, que o autor francês esteja se referenciando no cenário europeu e, em particular, o de seu país – governado por uma coalizão encabeçada pelos socialistas e apoiada pelo Partido Verde entre 1997 e 2002.

O Partido Verde (PV) francês, portanto, assumiu, em alguma medida, posição semelhante à endossada por grande parte dos ecologistas – filiados ou não ao PV – no Brasil, em relação à coalizão encabeçada pelo Partido dos Tra-

balhadores (PT) que governou o país entre 2003 e 2016. Sintomaticamente, em 2010, o PV francês declarou apoio oficial a Dilma Rousseff no segundo turno das eleições. Pois foi justamente nesse governo de 2011 a 2014 que se consolidou um rompimento do PT com grupos ecologistas, a partir de projetos como a emblemática Usina Hidrelétrica de Belo Monte (Fleury; Almeida, 2013). Esse processo de ruptura teve um marco em 2008, com a saída de Marina Silva do Ministério do Meio Ambiente. Em 2010, ela foi adversária de Dilma, concorrendo à presidência pelo PV brasileiro.

Deputado do Partido Verde no Parlamento Europeu de 1999 a 2009, Alan Lipietz foi um nome destacado da ecologia política na França. Em artigo publicado originalmente em 2000, ele se referia ao marxismo, hoje em crise, como “guia para uma ação social transformadora” e apontava a ecologia política como “o único movimento que realmente pode reivindicar este tipo de agenda para transformar a realidade, com base na análise teórica, por meio da militância e da luta política” (Lipietz, 2003, p.9).

Considerando a forma como Lipietz propõe entender a ecologia política, é possível compreender melhor como a crítica de Latour a seus limites é, de certa maneira, uma crítica aos limites da ação política dos ecologistas. Ele, por sinal, enumera, a certa altura, as contradições entre o que a “ecologia militante” acredita fazer e o que faz, na prática (Latour, 2004, p.45-7).

Jogando a partir das regras da ciência, a ecologia se vê incessantemente arrastada a infindáveis controvérsias, diz Latour. É preciso, então, reconhecer que não se trata de enfrentar uma crise da natureza, e sim da própria objetividade científica, segundo o autor. A ecologia, como os povos retratados pela etnologia, traça os mais diversos vínculos entre humanos e não humanos, transcendendo as limitações impostas pela ciência moderna. Latour aponta que vivemos uma era em que os “objetos limpos” outrora estabelecidos pela ciência estão em xeque. Analogamente, o movimento indígena traz questões impertinentes ao debate público brasileiro. O modo de produção do agronegócio pode ser considerado “sustentável” pela cadeia internacional de compradores – a carne brasileira é “saudável” porque nossos bois só se alimentam de pasto; o álcool é um “combustível limpo” diante do petróleo; a soja é uma alternativa frente à “crueldade com os animais”; a carne branca do frango não tem o colesterol da carne vermelha etc. Os kaiowa e guarani protestam: tudo isso acontece à custa do extermínio de seu povo e modo de vida. Como em tantas discussões propostas pela ecologia política, trata-se de enxergar os “custos ocultos” (Acosta, 2016). Como o amianto – antes visto como seguro e barato –, os produtos do agro “não são pop”. “Nosso sangue irriga a soja consumida na Europa”, disse o líder kaiowa Eliseu Lopes recentemente.⁴

Para além desses questionamentos que levam à aproximação entre Latour e a etnologia brasileira, observemos que, para o autor francês, a ecologia política é uma “montanha que pariu um rato” e foi incapaz de sair de um papel marginal

porque “a quiseram colocar no tabuleiro político sem redesenhar as casas, sem redefinir as regras, sem remodelar os peões” (Latour, 2004, p.17).

O cenário francês guarda certas similitudes com o brasileiro – e, por extensão, latino-americano. Enfrentamos pouco mais de uma década e meia de “governos progressistas” com programas neodesenvolvimentistas surgidos a partir, entre outras coisas, de uma proposta de democratização na distribuição dos benefícios advindos da exploração de recursos naturais – lembremo-nos do debate sobre o gás boliviano, o petróleo na Venezuela ou o pré-sal no Brasil (Boito, 2018).

Ora, apesar de o caráter inovador de certas formulações ter alcançado até mesmo as reformas constitucionais, o fato é que, em vários desses contextos, os conflitos envolvendo o chamado neoextrativismo se impuseram (Schavelzon, 2015; Acosta, 2016). O “redesenho” do jogo pouco serviu quando conflitos relacionados à queda de receita dos governos em razão da baixa nos preços das commodities deram a senha para que grupos opositores pusessem abaixo diversas realizações em países como Bolívia, Brasil e Equador. A Venezuela, por sua vez, permanece sob sítio, neste momento, mas com um governo que mantém pouco do brilho de outrora, quando o chamado “ciclo progressista” vivia seu auge, há dez anos.

Foi no quadro desse ciclo, ora esgotado, que os diversos países da América Latina sustentaram um cenário em que foi possível, em maior ou menor medida, que viessem à luz as propostas indígenas para novas políticas. Em parte, foi possível superar um histórico de invisibilidade sustentado por uma visão de que indígenas, camponeses ou quilombolas representariam socialmente um “atraso a ser superado”, “expressões do localismo” ou do “atavismo conservador” (Porto-Gonçalves, 2006, p.458). Pelo contrário, na América Latina, esses grupos, foram, muitas vezes, portadores de propostas novas e surpreendentes, inclusive para os ambientalistas incapazes de superar visões estanques sobre temas como “proteção ambiental” ou “desenvolvimento” (Souza, 2019).

Batismo

Desde os episódios no Pirakuá, entre 1984 e 1985, o movimento Aty Guasu já passou por diversas fases, desde um período em que as assembleias eram praticamente clandestinas, até momentos em que sua pauta era definida de fora para dentro, pela Funai, desviando-se dos delicados temas ligados à luta pela terra para encarar assuntos mais convenientes ao poder público, como o trabalho de indígenas nas usinas de cana-de-açúcar.⁵

O período de nosso trabalho de campo, entre 2009 e 2012, foi marcado pelos conflitos em torno dos seis grupos de trabalho lançados em julho de 2008 para identificação e delimitação de 39 áreas reivindicadas pelos kaiowa e guarani como terras de ocupação tradicional, ou, no jargão do movimento indígena, *tekoha*. Esses Grupos de Trabalho (GT) foram fruto de uma longa discussão entre o Ministério Público Federal, a Funai e o movimento Aty Guasu, com a



Foto Spensy K. Pimentel

Figura 2 – Os xamãs kaiowa e guarani batizam o documento final da assembleia.

participação de diversos antropólogos, e seu objetivo era tentar atender, de uma vez por todas, as reivindicações por terra na região.⁶

O *establishment* ruralista recebeu o anúncio da criação dos grupos de trabalho em 2008, literalmente, declarando guerra aos indígenas, como se viu estampado, na época, na capa do principal jornal do estado (Pimentel, 2012a, p.2). Autoridades locais emitiam declarações públicas de que não permitiriam que os indígenas conseguissem “nem um palmo de terra”. As disputas não se restringiram à Justiça ou às arenas da política em Brasília. Vários artifícios emperraram os trabalhos de identificação das terras, e, àquela altura, mais de um ano e meio depois do lançamento dos GT, diversos grupos guarani e kaiowa resolviam dar um basta. Essa foi a tônica daquela Aty Guasu.

Àquela assembleia de Yvy Katu também esteve presente a então senadora Marina Silva (PV), que veio se inteirar da situação dos kaiowa e guarani. Chegou de helicóptero, cedido pelas Forças Armadas, foi recebida com cantos e tratada com deferência. Publicou artigos na imprensa a respeito da situação no Mato Grosso do Sul e chegou a enviar uma carta ao então presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Lula, por sinal, pouco mais de dois meses depois dessa assembleia chegou a assinar a homologação da Terra Indígena Arroio Korá, também em Paranhos. Poucos dias depois, uma liminar do ministro Gilmar Mendes, do Supremo Tri-

bunal Federal (STF), suspendeu a validade do decreto presidencial, e quase 700 indígenas da área até hoje esperam pelo julgamento da ação. Meses depois, em visita a Dourados, ele renovaria seu compromisso de resolver a situação na região, mas acabou mesmo deixando o cargo em 2010 sem apresentar nenhuma novidade.

* * *

Intitula-se *Semente de Sonhos* o documentário que chama a atenção nas Aty Guasu por registrar o confronto entre os guarani de Yvy Katu e os fazendeiros, durante as retomadas de 2003. O vídeo também mostra o exato momento em que uma forte tempestade se abate sobre os grupos que se enfrentavam na ponte entre a cidade e a terra indígena. “Os fazendeiros e seus capangas não resistiram à tempestade que caiu”, diz a legenda do vídeo, montado pelo Cimi a partir das imagens cedidas por um jornalista. Os indígenas comentam que a tempestade certamente havia sido convocada pelos rezadores, a fim de “esfriar” os ânimos e impedir um confronto mais violento, no qual os indígenas seriam prejudicados, por não portarem armas de fogo. A tormenta não foi “fenômeno natural”, e sim resultado da ação dos deuses, aliados dos guarani.

Na manhã em que eu chegava à Aty Guasu de Yvy Katu, contaram-me depois, acontecia, em uma casa um pouco afastada do local da reunião, um encontro entre algumas das lideranças que organizavam o evento e os principais rezadores presentes. Atanásio Teixeira, *nhanderu* kaiowa que é referência para o movimento, explicou, na ocasião, que aquela tempestade não deveria deixar as pessoas assustadas, pois era obra dos *Tupanguéry*, ou *Tekojára* (forma genérica de se referir aos deuses, ou como o plural – *kuéry* – de Tupã, ou a partir de *teko*, modo de ser, e *jára*, dono, ou mestre, ou seja, literalmente, “os donos do nosso modo de ser”) e tinha o objetivo de “batizar” os participantes da reunião. Os deuses chegavam para apoiar a luta, mas, muitos dos que vinham eram guerreiros, jovens, por vezes “exagerados” em seus modos, no afã da luta, e isso explicava o fato de terem acontecido alguns danos, como as árvores caídas. É que chegavam com muito ímpeto, diante da situação dramática que enfrentavam os kaiowá e guarani.

Batizar, entre os kaiowa e guarani, é frequentemente a tradução que os indígenas fazem para as práticas de *ñemongarai* (*ñe-mõ-karai* – fazer-se bendito ou sagrado)⁷ ou *hovasa* (abençoar, bendizer).⁸ Desde que os europeus pisaram estas terras, seus esforços concentraram-se em batizar os indígenas. De modo que o termo “batismo” tem ressonâncias muito fortes e, mais uma vez, os xamãs foram mestres em “guaranizar” as novidades. Desde suas primeiras rebeliões, registradas pelos cronistas espanhóis, no século XVI, eles realizavam as cerimônias de “desbatismo” ou “contrabatismo” (Meliá, 1993). Como registra o padre Montoya, em 1639, referindo-se aos que seguiram um desses grandes líderes subversivos da era colonial:

Construíram eles igrejas, nelas colocaram púlpitos, faziam as suas práticas e chegavam a batizar. Era esta a fórmula de seu batismo: “Eu te desbatizo!” E

com isso lavavam todo o corpo dos “batizando”. As práticas endereçavam-se ao descrédito da fé e da religião cristã, ameaçando aos que a recebessem e aos que, tendo-a recebido, não a detestassem, pois seriam devorados pelos tigres. Além disso haveriam de sair de suas cavernas os fantasmas formidáveis, armados de ira e munidos de espadas amplíssimas de pedra, a fim de tomarem vingança. (Montoya, 1985, p.237)

É também com o batismo ou bênção do documento final daquela Aty Guasu, executada com cantos, gestos, toques de *mbaraka* e a presença do *chiru*, a cruz-divindade levada por Atanásio, que termina a assembleia, no dia seguinte. Mais uma vez, os kaiowa e guarani avisavam, como fazem há tanto tempo quanto se revelou a ingratidão dos *karai*, os brancos (esses que deveriam ter sido sagrados ou benditos em suas atitudes): eles se cansaram de esperar. “Se dentro de um mês não estiverem identificando e demarcando nossas terras, nós vamos fazê-lo”, dizia o comunicado aprovado ao final da Aty Guasu. E assim foi feito.

O grupo que reivindica o *tekoha* de Mbaraka’y⁹ veio a pé de Amambai para expressar seu descontentamento com a demora na demarcação de suas terras. Adélio, o líder, não poupou retórica para avisar aos representantes da Funai presentes à reunião que se cansara de esperar por providências. Em poucas semanas, o coletivo, efetivamente, entraria na área reivindicada por eles, entre os municípios de Iguatemi e Tacuru.

Segundo os relatos, um grupo de homens armados, a mando dos fazendeiros, amarrou e vendou mais de 50 pessoas, inclusive idosos e crianças, espancando-os e jogando à beira de uma estrada da região. Entre as vítimas, o xamã Atanásio Teixeira. Em razão das sequelas desse ataque, um homem de pouco mais de 50 anos faleceria, cerca de um ano e meio depois. Em 2011, o grupo voltou a entrar no local, agora aliado com os de outro *tekoha* próximo, Pyelito Kue. Resistem até hoje, em condições precárias e, em certos períodos, tendo sofrido ataques constantes de seguranças armados. Em julho de 2012, Adelio faleceu, também, segundo a família, em razão de sequelas desses confrontos.

Em outubro de 2012, esse mesmo grupo divulgaria na internet, por meio das lideranças da Aty Guasu, um manifesto em que declaravam sua intenção de resistir naquele acampamento até a morte diante de uma ordem de despejo decretada pela Justiça Federal – e logo revogada. A carta, que teve repercussão nacional e internacional, tornaria famoso o nome Pyelito Kue e gerou uma onda de mobilização nunca antes vista em prol dos kaiowá e guarani (Pimentel, 2012b).

Apenas duas semanas depois da Aty Guasu em Yvy Katu, o grupo que reivindica o local conhecido como Ypo’i, em Paranhos, também deu um basta e resolveu ocupar a terra de onde havia sido expulso décadas antes. Foram atacados por um grupo de pistoleiros que capturou dois professores guarani, Jenivaldo Vera e Rolindo Vera. O corpo do primeiro foi encontrado dias depois, num córrego, com sinais de espancamento e tiros. O corpo de Rolindo jamais foi encontrado (Pimentel; Moncau, 2011).

Precedida por uma tempestade, a assembleia foi também prenúncio de novas tormentas. Daquela Aty Guasu até 2016, quando aconteceu o impeachment de Dilma Rousseff, só uma terra indígena kaiowa e guarani foi homologada (Arroio Korá). Três relatórios de identificação foram aprovados e publicados pela Funai, e uma portaria de demarcação foi emitida pelo Ministério da Justiça (Takuara), não implicando ocupação total das áreas reconhecidas (Panambi, Dourados/Amambaípeguá I, Iguatemipecuá I). Até hoje, grande parte dos kaiowa e guarani basicamente ocupa terras em caráter provisório, a partir de liminares da Justiça Federal. Mais de uma centena de processos se arrastam em diversas instâncias do Judiciário, e o país basicamente não consegue dar uma resposta para a crise humanitária que esse povo enfrenta.

Conclusões

Não está clara a forma como a ecologia pode superar seu papel marginal na política, mesmo quando se é capaz de “modificar as regras” do jogo político, como aconteceu durante o chamado ciclo progressista na América Latina. A emergência de conceitos sofisticados para dar conta dos desafios enfrentados pelas populações indígenas não foi capaz de superar a situação de “colonialidade” vivida no continente (Quijano, 2005, p.107).

Se, por um lado, o avanço da democratização na América Latina permitiu que formulações políticas originais emergissem, é bem verdade, por outro, que elas não foram capazes, muitas vezes, de superar impasses surgidos em sociedades profundamente desiguais e onde os frágeis sistemas políticos permanecem sujeitos a “colapsos democráticos” constantes (Levitsky; Ziblatt, 2018).

Diversos autores vinculados à ecologia política latino-americana apontaram, nos últimos anos, que a vinculação das economias nacionais no continente ao chamado neoextrativismo foi responsável, em grande parte, por esse paradoxo. O ciclo progressista sustentou-se na crítica à apropriação dos recursos do extrativismo pelas multinacionais, mas não a extração em si, que se continuou a realizar com a justificativa de “interesse nacional” (Acosta, 2016, p.67).

No caso brasileiro, e especificamente em relação a Mato Grosso do Sul, esse paradoxo se expressou na dependência dos governos petistas em relação à bancada ruralista para alcançar a chamada “governabilidade” e o agronegócio como um dos setores da economia que, por anos consecutivos, mantiveram o superavit na balança comercial do país (Boito, 2018, p.108). A estreita relação do governo Bolsonaro com figuras oriundas do ruralismo sul-mato-grossense expressa a enorme dificuldade do país de alcançar uma solução para os conflitos relacionados às terras indígenas no estado. O fato de grande parte dos kaiowa e guarani se manter, hoje, nas terras que reivindicam por força de liminares da Justiça escancara essa tensão entre uma base constitucional avançada, efetivamente capaz de compreender o Brasil como um Estado plurinacional (Souza Filho, 1998; Albuquerque, 2019) e uma estrutura econômica e política incompetente para superar os impasses e contradições herdados de nossos 520 anos de colonialidade.

Notas

- 1 Segundo o Instituto Socioambiental, Yvy Katu é uma das 41 terras indígenas kaiowa e guarani em Mato Grosso do Sul, povo que contava com 46 mil pessoas no Censo do IBGE de 2010, sendo o segundo maior do país. Além disso, há mais de trinta acampamentos aguardando regularização das terras, segundo o Conselho Indigenista Missionário (apud Pimentel, 2012a).
- 2 Yvy Katu é uma terra com presença quase exclusiva de falantes da variante nhandeva, que se intitulam guarani no contexto de MS. Na maior parte das localidades, os guarani convivem com os kaiowa. Por isso os indígenas preferem falar “guarani e kaiowa” em vez de usar o termo “guarani-kaiowa”. As Aty Guasu expressam a aliança entre os dois grupos (cf. Pimentel, 2012a).
- 3 *Tékoha*: *Téko* – modo de ser, *ha* – lugar, ou, na tradução corrente, “o lugar onde podemos viver conforme nosso modo de ser”. No âmbito das discussões indigenistas em MS, utiliza-se o termo para traduzir a expressão “terras de ocupação tradicional” (cf. Pimentel, 2012a).
- 4 Disponível em: <<https://tinyurl.com/y7uycx59>>. Acesso em: 1 jun. 2020.
- 5 A referência a esse histórico foi feita por Celso Aoki (apud Pimentel, 2015).
- 6 Para uma síntese sobre os conflitos nesse período (cf. Pimentel; Moncau, 2011). Um compilado sobre a situação das demarcações de terra em MS, desde os anos 1980, é oferecido por Cavalcante (2016).
- 7 *Ñemongarai* é um termo utilizado pelos três subgrupos de língua guarani existentes no Brasil – kaiowa, nhandeva e mbya, para cerimônias de nomeação.
- 8 O *Hovasa*, ou *jerovasa*, está normalmente associado a gestos como para afastar a fumaça da frente de alguém, jogando-a para os lados. Costuma ser feito ao final de um conjunto de cantos, seja durante uma cerimônia coletiva, como a Aty Guasu, seja num momento de cura individual.
- 9 Parte da Terra Indígena Iguatempiguá (41,5 mil hectares), cujo relatório de identificação foi publicado em *Diário Oficial* em 8 jan. 2013.

Referências

- ACOSTA, A. Extrativismo e neoextrativismo – duas faces da mesma maldição. In: DÍGER, G.; LANG, M.; PEREIRA FILHO, J. *Descolonizar o imaginário*. São Paulo; F. Rosa Luxemburgo; Autonomia Literária; Elefante, 2016.
- ACSERALD, H. (Org.) *Conflitos ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Fundação Heinrich Böll, 2004.
- ALBUQUERQUE, A. A. U. L. Princípio constitucional da ecodignidade pluralista: introdução aos caracteres do processo de etnodemocratização. *Direitos Fundamentais & Democracia*, v.24, n.1, p.91-125, jan./abr. 2019.
- ALIMONDA, H. *Una introducción a la Ecología Política latinoamericana (pasando por la historia ambiental)*. Buenos Aires: Clacso, 2015.
- ALMEIDA, R. T. O fortalecimento dos Aty Guasu. In: *Aconteceu Especial 18 – Povos Indígenas no Brasil 1987-1990*. São Paulo: Cedi, 1991. p.544-6.

- ALMEIDA, R. T. *Do Desenvolvimento Comunitário à Mobilização Política – O Projeto Kaiowa-Ñandeva como experiência antropológica*. Rio de Janeiro: Contracapa, 2001.
- BENITES, T. *Rojeroky hina ha roike jevy tekohape* (Rezando e lutando): o movimento histórico dos Aty Guasu dos Ava Kaiowa e dos Ava Guarani pela recuperação de seus *tekoha*. Rio de Janeiro, 2014, Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Museu Nacional do Rio de Janeiro.
- BOITO, A. *Reforma e crise política no Brasil – os conflitos de classe nos governos do PT*. Campinas: Ed. da Unicamp; Ed. Unesp, 2018.
- CAVALCANTE, T. L. V. *Colonialismo, território e territorialidade: a luta pela terra dos Guarani e Kaiowa em Mato Grosso do Sul*. Jundiá: Paco Editorial, 2016.
- CIMI-MS/CPI/MPF-PRP-3ª Reg (Org.) *Conflitos de Direitos sobre as Terras Guarani Kaiowa no Estado de Mato Grosso do Sul*. São Paulo: Palas Athena, 2001.
- FLEURY, L. C.; ALMEIDA, J. A construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte: conflito ambiental e o dilema do desenvolvimento. *Ambiente & Sociedade*, v.16 n.4, 2013.
- FURTADO, C. *O mito do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Paz e Terra, 1974.
- KEHL, M. R. et al. Violações de direitos humanos dos povos indígenas. In: *Comissão Nacional da Verdade – Relatório – Volume II – Textos Temáticos (5)*. Brasília, 2014.
- LATOURE, B. *A Esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos*. Bauru: Edusc, 2001.
- _____. *Políticas da Natureza: como fazer ciência na democracia*. Bauru: Edusc, 2004.
- LEVITSKY, S.; ZIBLATT, D. *Como as democracias morrem*. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.
- LIPIETZ, A. A ecologia política e o futuro do marxismo. *Ambiente & Sociedade*, v.5 n. 2, 2003.
- MELIÁ, B. *El Guaraní Conquistado y Reducido – Ensayos de Etnohistoria*. 3.ed. Asunción: Ceaduc, 1993.
- MONTOYA, A. R. (Pe.) *A conquista espiritual*. Porto Alegre: Martins Livreiro, 1985.
- PEREIRA, L. M. O movimento étnico-social pela demarcação das terras guarani em MS. *Tellus*, v.3 n.4, 2003.
- PIMENTEL, S. K. *Elementos para uma teoria política kaiowá e guarani*. São Paulo, 2012a. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.
- _____. Cosmopolítica kaiowa e guarani: uma crítica ameríndia ao agronegócio. *R@u*, v.4 n.2, 2012b.
- _____. Aty Guasu, as grandes assembleias kaiowá e guarani: os indígenas de MS e a luta pela redemocratização do país. In: CHAMORRO, G.; COMBÉS, I. (Org.) *Povos Indígenas no Mato Grosso do Sul*. Dourados: Ed. UFGD, 2015.
- PIMENTEL, S. K.; MONCAU, J. A. Guarani Kaiowá – Genocídio Surreal. In: RICARDO, B.; RICARDO, F. (Org.) *Povos Indígenas no Brasil 2006-2010*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011. p.692-6.

- PORTO-GONÇALVES, C. W. *A globalização da natureza e a natureza da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- QUIJANO, A. Colonialidade do poder, eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, E. (Org.) *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas latino-americanas*. Buenos Aires: Clacso, 2005.
- SCHAVELZON, S. *Plurinacionalidad y vivir bien/buen vivir – dos conceptos leídos desde Bolívia y Ecuador post-constituyentes*. Quito: Abya-Yala, 2015.
- SILVA, M. A. Missões católicas contemporâneas em Mato Grosso do Sul: dilemas e tensões entre a Pastoral Indigenista e o Conselho Indigenista Missionário. In: CHAMORRO, G.; COMBÉS, I. (Org.) *Povos Indígenas no Mato Grosso do Sul*. Dourados: Ed. UFGD, 2015.
- SOUZA, M. L. de. *Territórios e ambientes – uma introdução à ecologia política*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2019.
- SOUZA FILHO, C. F. M. *O renascer dos povos indígenas para o Direito*. Curitiba: Juruá, 1998.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. Etnologia Brasileira. In: MICELLI, S. (Org.) *O que ler na Ciência Social Brasileira (1970-1995)*. Brasília: Sumaré; Anpocs, 1999. v.1 Antropologia.

RESUMO – A partir do relato etnográfico sobre uma assembleia *Aty Guasu*, dos kaiowa e guarani de Mato Grosso do Sul, o artigo propõe uma aproximação entre as formulações indígenas e as reflexões da ecologia política, a fim de encontrar parâmetros para melhor descrever a proposta política desse povo indígena e seus embates com o setor ruralista e o governo federal. O objetivo é discutir, a partir de um caso emblemático, limites e alcances da aproximação de nosso debate democrático com os movimentos indígenas latino-americanos.

PALAVRAS-CHAVE: Kaiowa e guarani, Ecologia política, Natureza, Democracia, Cosmopolítica.

ABSTRACT – Based on the ethnographic account of an *Aty Guasu* assembly of the Kaiowa and the Guarani of Mato Grosso do Sul (Brazil), this article proposes an approximation between indigenous formulations and reflections of political ecology to find parameters that better describe the political proposal of these indigenous peoples and their clashes with local landowners and the federal government. The objective is to discuss, based on an iconic case, the limits and scope of our democratic debate as it pertains to the Latin American indigenous movements..

KEYWORDS: Kaiowa and Guarani, Political ecology, Nature, Democracy, Cosmopolitics.

Spensy K. Pimentel é doutor em Antropologia pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP e pesquisador do Centro de Estudos Ameríndios (Cesta-USP);

professor da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB). O trabalho de campo em que se baseia este artigo foi financiado pela Capes e pela Fapesp (processo 2011/11.200-5). @ – spensy@ufsb.edu.br / <https://orcid.org/0000-0001-7256-9384>.

Recebido em 1º.6.2020 e aceito em 16.6.2020.

¹Universidade Federal do Sul da Bahia, Porto Seguro, Bahia, Brasil.

Híbridos do conhecimento

Integrando conhecimentos para avançar na adaptação climática no nível local

MICHELE DALLA FONTANA,^I FABIANO DE ARAÚJO MOREIRA,^{II}
SILVIA SERRAO-NEUMANN,^{III} GIULIA LUCERTINI,^{IV}
DENIS MARAGNO,^V e GABRIELA MARQUES DI GIULIO^{VI}

Introdução

OS PROBLEMAS ambientais e sociais já existentes no nível local têm papel importante na forma em que os efeitos das mudanças climáticas se manifestam, de modo que as especificidades de cada território requerem respostas de adaptação específicas. Por esse motivo, o processo de promover ajustes para antecipar possíveis impactos relacionados às mudanças do clima é um desafio particularmente urgente para os tomadores de decisão nos níveis municipal e regional. A falta de dados e informações é frequentemente identificada como uma das principais barreiras para abordar a questão da adaptação às mudanças climáticas, o que muitas vezes se traduz em paralisia e inação pelos tomadores de decisão (Lang et al., 2012; Briley et al., 2015). Nesse contexto, tão importante quanto a capacidade de produzir informação técnico-científica que seja facilmente convertida em estratégias, políticas e ações de adaptação, é compreender as dinâmicas estabelecidas nas relações entre ciência e política, focalizando, assim, a própria produção do conhecimento.

Morgan e Di Giulio (2018) evidenciam que a seleção de evidências disponíveis para a formulação de políticas nem sempre é feita de forma equilibrada; em geral, são reforçadas e ganham projeção as evidências que apoiam posições políticas já existentes. Para os autores, as interações entre ciência e política demandam mais do que estratégias de apresentação de fatos e evidências. Pela própria politização e incertezas envolvidas nas questões socioambientais, como as mudanças do clima, o conhecimento científico tende, muitas vezes, a ser ignorado, colocado em xeque ou usado para justificar uma série de agendas políticas já previamente arregimentadas, muitas vezes reforçando estruturas de poder e inequidades na sociedade (Lemos et al., 2018). Particularmente na questão climática, a complexidade do fenômeno possibilita diferentes enquadramentos que são estrategicamente empregados por diferentes atores na tentativa de moldar a opinião pública e os processos decisórios (Hannigan, 2014; Viglio et al., 2019). Assim, ainda que os impactos negativos aos ecossistemas, à economia, à

agricultura, à segurança alimentar, à saúde e à qualidade de vida dos indivíduos evidenciem a urgência de ações (IPCC, 2018), o enfrentamento das mudanças climáticas tem sido lento e marcado por disputas e jogos de interesse.

É a partir dessas análises críticas e considerando a urgência de respostas adaptativas, particularmente no nível local, que autores argumentam que, mais do que conhecimentos e habilidades essenciais para a solução do problema (Lemos et al., 2018), é a produção do conhecimento em si que deve ser repensada. Para que as informações sobre mudanças climáticas sejam efetivamente usadas para aumentar a capacidade adaptativa dos centros urbanos, é preciso haver um forte envolvimento dos usuários do conhecimento no processo de produção do conhecimento (Dilling; Lemos, 2011; Arnott et al., 2016; Wamsler, 2017).

Conceitos e abordagens como pesquisa transdisciplinar e coprodução de conhecimento (Steiner; Posch, 2006; Dilling; Lemos, 2011; Lang et al., 2012; Mauser et al., 2013; Briley et al., 2015; Hubeau et al., 2018) se destacam na literatura e na prática como meios para permitir e ampliar o envolvimento entre produtores de conhecimento e aqueles que usam o conhecimento para tomar decisões.

De acordo com Steiner e Posch (2006), a abordagem transdisciplinar requer uma intensa interação entre acadêmicos (de diferentes disciplinas) e profissionais, a fim de promover um processo de aprendizado mútuo, conferindo legitimidade a outras narrativas, representações e saberes para além dos científicos, na elaboração de políticas e implementação de ações.

Particularmente no processo de adaptação climática, o conceito de “conhecimento” e de como esse é produzido e usado é um fator fundamental. Ainda que os cientistas tenham papel central em produzir e fornecer informações “facilmente utilizáveis”, é necessário atenuar as diferenças que possam existir entre o que os cientistas acham que é útil e o que é realmente utilizável na prática (Dilling; Lemos, 2011). Contudo, o que ainda se observa é que há pouca comunicação entre as partes.

Já a coprodução de conhecimento pode ser definida como um modo de interação entre pesquisadores e interessados tanto na identificação de problemas; na integração de diferentes tipos de conhecimento (científicos, tácitos, práticos); como na aprendizagem coletiva (Meadow et al., 2015). A evidência de que a coprodução aumenta a probabilidade de que o conhecimento seja usado na tomada de decisões é convincente (Armitage et al., 2011; Lemos et al., 2018). No processo de coprodução, os papéis de produtores e consumidores de conhecimento são menos distintos e os diferentes saberes são colocados no mesmo nível. Mauser et al. (2013) colocam a coprodução de conhecimento dentro de um processo mais abrangente chamado de cocriação, constituído por três etapas: i) *co-design*, que envolve a elaboração conjunta da pesquisa; ii) *co-production*, sobre a produção conjunta de conhecimento; e iii) *co-dissemination*, que passa pela disseminação conjunta dos resultados.

A etapa de *co-design* representa um processo de integração setorial entre os diferentes atores envolvidos para a elaboração conjunta de abordagens para estudos considerando desafios relevantes para os atores parceiros e necessidades específicas de informações científicas. Essa construção é feita de forma coordenada e integrada para definir um entendimento comum dos objetivos da pesquisa, propor as etapas necessárias para o desenvolvimento do estudo e identificar as principais áreas de atuação que devem ser abordadas. Na etapa de *co-production* o foco é a integração científica que deve ser conduzida continuamente de modo a integrar os diferentes saberes dos envolvidos na pesquisa. A integração científica por meio da interdisciplinaridade nessa etapa é necessária para assegurar a consistência do processo, a qualidade da pesquisa e para lidar com as dificuldades que possam surgir com os resultados. A integração entre os pesquisadores e os demais atores (transdisciplinaridade) permite que todos possam ser ouvidos no processo, o que garante a relevância das questões estudadas. A etapa de *co-dissemination* consiste na publicação das informações obtidas de modo claro, compreensível e acessível para os diferentes atores envolvidos, prevendo momentos de validação dos resultados, com discussões abertas, e aplicabilidade e relevância da pesquisa realizada. Isso permite que novas questões comecem a ser apontadas pelos participantes, para que novas ideias de parcerias se iniciem e, assim, um novo ciclo de pesquisa transdisciplinar comece.

A partir dessas categorias, procuramos analisar neste artigo o processo de elaboração, produção e disseminação de resultados de três projetos independentes que discutem a adaptação às mudanças climáticas em cidades de diferentes países. Os estudos de caso, localizados no Brasil (projeto CiAdapta), na Austrália (Climate Change Adaptation for Natural Resource Management in East Coast Australia) e na Itália (Mantova Resiliente), contaram com a colaboração de pesquisadores, técnicos, atores institucionais e stakeholders locais, e contribuíram na produção de informações para promover e acelerar processos de adaptação às mudanças climáticas. No artigo, buscamos identificar como, e em que medida, as interações entre diferentes saberes e conhecimentos (técnico e científico) contribuíram com o processo de adaptação no nível local.

Para realizar essa discussão, organizamos o artigo de modo a abordar cada projeto especificamente, destacando informações relevantes sobre o processo de cocriação, de modo a comparar as experiências e, por fim, identificar aspectos importantes que possam ser utilizados em processos transdisciplinares futuros.

Estudos de caso

Projeto CiAdapta

Financiado pelo Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), o Projeto CiAdapta (2015-2019) – “Cidades, vulnerabilidade e mudanças climáticas: uma abordagem integrada e interdisciplinar para análise de ações e de capacidade adaptativa” – buscou revisar uma série de dimensões que afetam diretamente a capacidade adaptativa de um município. O estudo analisou

seis grandes cidades brasileiras com diferentes níveis de vulnerabilidade socio-climática (Darela-Filho et al., 2016) e que sofrem impactos ambientais severos, especialmente relacionados ao processo de urbanização, a saber: São Paulo, Manaus, Natal, Vitória, Curitiba e Porto Alegre.

O objetivo central do projeto foi identificar as ações de planejamento e intervenções em curso para adaptação às mudanças climáticas e procurar evidenciar oportunidades que pudessem ser úteis para os planejadores urbanos, tomadores de decisão e técnicos, como forma de impulsionar e avançar o processo de adaptação local (Di Giulio et al., 2019). Para atingir tal objetivo foi utilizada uma abordagem quali-quantitativa interdisciplinar para a construção, análise e interpretação de dados, promovendo a participação de atores locais com a perspectiva de uma maior aproximação entre o campo científico e outros especialistas. Dados empíricos sobre eventos extremos, estratégias governamentais locais e elementos que influenciavam a capacidade adaptativa foram obtidos por meio de entrevistas semiestruturadas com 40 técnicos que trabalhavam em diversos departamentos nas prefeituras locais. Não obstante, os pesquisadores também participaram como observadores em reuniões, discussões e fóruns locais para coletar informações relevantes. Foram realizados workshops interativos como estratégia para ampliar a troca de informações entre os pesquisadores e os atores locais envolvidos, que foram identificados e convidados pelos organizadores dos *workshops* considerando seus conhecimentos e experiências administrativas. O modelo de *workshops* interativos foi crucial para o engajamento desses atores institucionais, propiciando um ambiente de confiança estabelecido com a equipe de pesquisadores para refletir conjuntamente sobre as questões climáticas e medidas adaptativas.

Embora os participantes tenham reconhecido a importância e complexidade das informações climáticas fornecidas pelos pesquisadores e tenham colocado, ao longo da pesquisa, suas demandas em relação ao conhecimento a ser produzido, houve dificuldades em balancear o tempo e o recurso disponíveis para gerar novos dados e a aplicabilidade do conhecimento ao longo do projeto. Nesse sentido, ainda que os dados gerados tenham buscado responder a algumas demandas identificadas na interação entre pesquisadores e atores institucionais (como, por exemplo, mapeamento das pessoas mais vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas – ver Lapola et al., 2019), não foi possível avaliar, ao longo do projeto, como essas informações foram efetivamente usadas na definição de ações e subsídios para políticas públicas.

Quanto à disseminação, é importante salientar que relatórios técnicos com os resultados dos *workshops* interativos e do mapeamento de vulnerabilidade em relação aos efeitos de aumento de temperatura foram produzidos e encaminhados para os atores institucionais que colaboraram com o projeto como tentativa de impulsionar as discussões sobre adaptação às mudanças climáticas nas cidades. Embora a equipe de pesquisa tenha feito um esforço de disponibilizar uma revisão dos dados climáticos e relatórios sintetizando as discussões propiciadas sobre adaptação nas oficinas realizadas, o encaminhamento desses documentos

aos atores institucionais não garantiu, por si só, um retorno espontâneo sobre o uso e aplicabilidade dessas informações nas decisões municipais.

Outra limitação identificada foi a ampliação da participação de atores institucionais ao longo do projeto e a manutenção efetiva da colaboração. Apesar dos esforços para manter essas colaborações ao longo de todo o projeto, algumas barreiras persistiram, como as mudanças de cargos dos atores institucionais e a incerteza em relação à continuidade de seus postos. Essa rotatividade, inclusive, compromete a aprendizagem organizacional e a memória administrativa, importantes tanto no processo de coprodução de conhecimento (com a integração de conhecimentos científicos e tácitos, por exemplo), como nas tomadas de decisão sobre questões complexas e de longo prazo, como as mudanças climáticas.

As práticas e dinâmicas envolvidas à pesquisa e à gestão pública administrativa foram outros fatores importantes no processo de coprodução e usabilidade do conhecimento. De um lado, os resultados científicos obtidos, antes de serem disponibilizados publicamente, precisam ser validados no processo de revisão por pares (o que, em geral, leva meses da submissão à publicação). De outro, as atribuições dos atores institucionais e suas rotinas administrativas nem sempre facilitam sua participação efetiva nas atividades propostas. Em geral, são os mesmos atores que se envolvem em diferentes iniciativas concomitantes, o que também compromete seu tempo.

Outro entrave importante observado para o uso da informação coproduzida nos processos decisórios esteve relacionado diretamente ao contexto político e econômico. Se, de um lado, os ciclos políticos afetam a governança climática, de outro, as pressões do setor privado dificultam a implementação de políticas públicas e a continuidade de ações. Ainda que ao longo do projeto foram feitos esforços de disseminação midiática de informações do projeto e seus resultados, com publicações de notícias jornalísticas na mídia local e nacional (jornais, rádio, podcast e internet), seu uso depende fortemente de arranjos institucionais.

Embora os diferentes setores e departamentos representados nos *workshops* não tenham explicitado conflitos entre os participantes das oficinas, permitindo que fossem criadas oportunidades de discussões e trocas de informações complementando as necessidades do grupo, o envolvimento desses participantes em diferentes iniciativas concomitantes (por exemplo, ICLEI e C40) gerou um grau de competição que afetou o engajamento e participação desses atores ao longo do projeto. Além disso, apesar da parceria com os atores locais tenha se mostrado bem-sucedida, os resultados apontaram que as ações em longo prazo foram limitadas. Exceção da cidade de São Paulo, onde as conexões estabelecidas em projetos anteriores facilitaram a perspectiva de colaborações futuras.

Climate Change Adaptation for Natural Resource Management in East Coast Australia

O projeto “Adaptação às mudanças climáticas para o gerenciamento de recursos naturais na costa leste da Austrália” (Climate Change Adaptation for

Natural Resources Management in East Coast Australia) foi desenvolvido, entre 2013 e 2016, a partir do consórcio de pesquisa East Coast Cluster, que se propôs a conduzir pesquisas de alta qualidade, produzindo informações que facilitassem a tomada de decisões dos gestores no campo do gerenciamento sustentável de recursos naturais no contexto das mudanças climáticas. O consórcio de pesquisa se esforçou também para integrar e sintetizar um conjunto diversificado de dados e conhecimentos entre diferentes disciplinas para fornecer informações fáceis de serem usadas pelos órgãos regionais.

O objetivo do projeto foi promover e apoiar práticas eficazes para a adaptação nas regiões do Cluster da Costa Leste, que compreende seis organizações regionais na costa leste dos estados de Queensland e Nova Gales do Sul, aumentando a capacidade de adaptação às mudanças climáticas e oceânicas por meio de aprimoramentos em conhecimentos e habilidades e pelo estabelecimento de colaborações em longo prazo (Serrao-Neumann et al., 2019). Considerando que um dos principais esforços do projeto era melhorar a capacidade dos planejadores em órgãos regionais no gerenciamento de questões relacionadas às mudanças climáticas, foi estabelecido um grupo de trabalho composto por planejadores dos seis órgãos regionais que trabalham com gerenciamento de recursos naturais, pesquisadores de planejamento da Griffith University e outros pesquisadores. O grupo de trabalho foi estruturado para ser o principal meio de compartilhamento de informações e capacitação em todo o projeto.

A fim de facilitar a capacitação para adaptação às mudanças climáticas nas diferentes instituições, diferentes produtos foram elaborados pelas seis organizações de pesquisa do consórcio em parceria com os órgãos regionais como, por exemplo, projeções climáticas para o nível local, avaliação da vulnerabilidade costeira, análise de vulnerabilidade socioeconômica, entre outros.

O projeto previu algumas etapas metodológicas que envolviam os atores locais, sob uma perspectiva de pesquisa-ação. Foram realizados, assim, um workshop interativo no início da parceria e entrevistas semiestruturadas ao final da pesquisa. Quanto ao processo de interação, o formato de *workshop* interativo foi considerado essencial para construção de novos saberes e para desenvolver as capacidades dos participantes no que se refere ao uso de informações complexas fornecidas pelos pesquisadores aos atores locais. Contudo, os pesquisadores que participaram do projeto identificaram dificuldades para desenvolver novas informações que poderiam ser úteis para os atores locais, de acordo com suas necessidades. A identificação dessas necessidades também representou uma barreira, na medida em que os atores locais não sabiam que tipo de informação já estava disponível nas pesquisas, enquanto os cientistas não sabiam o que os atores locais já possuíam de informação em seus sistemas. Nesse sentido, o processo para ajustar os saberes prévios dentro desse grupo foi mais longo.

A colaboração entre os atores envolvidos não resultou em conflitos e os participantes puderam compartilhar suas experiências e conhecimentos livre-

mente. Isso pode ser comprovado pelo fato de que ações fora do projeto surgiram entre esses colaboradores, como financiar avaliações de vulnerabilidade nas localidades representadas pelas diferentes agências envolvidas. Ainda sobre a perspectiva de colaboração no longo prazo, foi observado que durante a realização do projeto o engajamento e a parceria entre os diversos atores foram efetivos, seja pela ampla participação em eventos e fóruns ou pelo interesse em estabelecer novas parcerias para momentos futuros. Porém, não ficou evidente que essa colaboração teve continuidade após fim do financiamento do projeto, reduzindo seus efeitos a longo prazo.

Mantova Resiliente

O projeto “Mantova Resiliente” (2017-2018) nasceu da colaboração entre o laboratório Planning Climate Change da Universidade IUAV de Veneza e o município de Mântua na Itália. A cooperação foi formalizada por meio de um acordo com o objetivo de elaborar o documento “Diretrizes para o Plano de Adaptação Climática” (primeiro passo para a elaboração pontual do “Plano Clima”), na perspectiva de identificar as características peculiares do território e sua conformação espacial a fim de propor ações específicas voltadas à adaptação (IUAV, 2018).

O projeto focou a produção de conhecimento para a tomada de decisões voltadas à adaptação às mudanças climáticas em nível local. Porém, desde os primeiros estágios, ficou claro como a produção das informações necessárias e a elaboração das diretrizes não poderiam desconsiderar o envolvimento não apenas dos setores mais relevantes da administração municipal, mas também de outros atores do território que, de alguma forma, constante ou ocasionalmente, tratam com questões relacionadas à adaptação climática.

A preparação das diretrizes seguiu um processo articulado em quatro fases: 1) mapeamento dos atores e percepção do perigo local; 2) análise dos planos e projetos existentes; 3) análise de vulnerabilidade e identificação de áreas prioritárias de intervenção; 4) identificação de medidas e estratégias compensatórias. As quatro fases foram consecutivas e complementares entre si, em um processo aberto e interativo, com possibilidades de ajustes e mudanças de acordo com as necessidades identificadas e a partir das novas informações produzidas. Essas fases foram realizadas para alcançar cinco objetivos principais: produção de conhecimento sobre sistema regulatório, condição climática e ambiental; avaliação de vulnerabilidade e identificação de áreas prioritárias de intervenção; identificação dos elementos críticos da estrutura urbana; desenvolvimento de um processo de planejamento estratégico visando a adaptação e sua integração; desenvolvimento de uma série de ações de adaptação específicas para as condições locais.

Embora o projeto não tenha sido pensado na perspectiva de cocriação de conhecimento, ao longo do processo foram identificados elementos de cocriação e de transdisciplinaridade. A primeira fase é a que provavelmente mais se beneficiou da articulação e cooperação entre atores da universidade e atores

não acadêmicos. A contribuição dos técnicos da prefeitura foi fundamental para acelerar a etapa de mapeamento dos atores e identificação daqueles mais relevantes para estruturação do processo de adaptação, considerando o sistema de governança territorial e as atividades exercidas por eles.

Ainda nessa primeira fase, pesquisadores, técnicos da prefeitura e os demais atores identificados foram envolvidos e participaram em oficinas e reuniões. Ademais, foi solicitado a todos os atores que preenchessem um questionário para definir os problemas específicos da cidade e compreender o grau de entendimento e percepção da questão climática, com todas as suas implicações territoriais e sociais. A colaboração entre os atores foi fundamental na identificação dos impactos mais relevantes e como são percebidos, de modo a desenvolver um estudo que considera saber técnico, conhecimento local e abordagem científica.

A segunda fase focou a análise da legislação vigente, com o objetivo de identificar medidas relacionadas à adaptação já em vigor no atual sistema regulatório. Sugestões foram feitas sobre como melhorar as medidas já existentes nos instrumentos analisados, particularmente aqueles do nível local. A análise foi realizada por pesquisadores sem (ou com pouco) envolvimento direto de outros atores, sendo uma das etapas do processo de construção do conhecimento em que a interdisciplinaridade ficou mais evidente.

A terceira fase, dedicada à análise de vulnerabilidade e identificação de áreas prioritárias de intervenção, consistiu em um diagnóstico das principais características territoriais do município, considerando as características climáticas locais. Esse conteúdo foi determinado pelos impactos considerados prioritários na fase 1, pelos dados e informações disponíveis e pelas competências dos pesquisadores, sob abordagem interdisciplinar. O problema da falta de informações geográficas necessárias foi parcialmente resolvido pelo processamento de dados obtidos a partir de uso de drones. Isso tornou possível produzir uma avaliação quantitativa da vulnerabilidade. Pesquisadores e técnicos da prefeitura decidiram em conjunto por uma análise quantitativa, entendendo que essa perspectiva geralmente tem adesão junto aos formuladores de políticas, já que os resultados podem ser comparados, são mais fáceis de serem transmitidos e têm maior probabilidade de mostrar a eficácia das ações de adaptação.

A partir dos resultados das fases anteriores e em resposta à análise de vulnerabilidade, a última etapa do processo apontou uma série de possíveis medidas de adaptação aplicáveis aos tecidos urbanos do território da cidade. A tipologia das medidas propostas pelos pesquisadores foi resultado de revisão de literatura, análise de melhores práticas e lições aprendidas de projetos anteriores. Nessa fase, os atores acadêmicos foram os principais responsáveis, apesar do diálogo com os técnicos da prefeitura ter permanecido sempre aberto.

Durante o projeto foram realizadas diferentes atividades para garantir o envolvimento da população e dos demais atores, com o objetivo de favorecer a coprodução de conhecimento, validar os resultados de pesquisa e divulgar

informações. Assim, a primeira oficina contou com a participação de atores institucionais e pesquisadores para um primeiro reconhecimento do problema e entendimento da sua percepção; a segunda foi organizada envolvendo todas as partes interessadas para discutir os resultados dos questionários preenchidos na fase 1; uma outra oficina, aberta à população, foi dedicada a entender melhor a percepção de questões climáticas no território; e a última realizada para apresentar publicamente, à população e aos representantes da prefeitura, os resultados preliminares do trabalho. Após as apresentações, foi solicitada a participação dos cidadãos, dos técnicos da prefeitura e dos outros atores para verificar a coerência da análise e das elaborações com a percepção de quem mora e administra diretamente a cidade. O percurso metodológico do projeto e seus resultados foram finalmente incluídos em um documento oficial, escrito em linguagem simples e acessível e acompanhado por imagens ilustrativas, disponibilizado no site da prefeitura.

Discussões

Embora tenham características e contextos de aplicação distintos, os três projetos analisados fornecem importantes elementos para discutir como a cocriação de conhecimento pode ser incluída em processos de adaptação às mudanças climáticas. No entanto, as práticas de cocriação de conhecimento aparecem com mais ou menos intensidade nas diferentes fases dos respectivos projetos e podem ser aqui discutidas usando como referência as etapas da cocriação de conhecimento propostas por Mauser et al. (2013), *co-design*, *co-production* e *co-dissemination*.

Quanto à etapa de *co-design* da pesquisa/projeto, os casos da Itália e da Austrália mostram que a escolha de trabalhar sobre o macro tema da adaptação às mudanças climáticas foi influenciada principalmente pela área de pesquisa dos atores acadêmicos, que já tinham experiência na área e interesse de desenvolver estudos sobre o tema. No caso específico da Austrália, essa escolha também foi influenciada pela própria agência de fomento que recebeu fundos associados ao imposto de carbono, posteriormente desmantelado pelo governo subsequente. Também é possível observar que o início efetivo dos projetos e definição dos objetivos principais não teriam sido possíveis sem que os principais atores institucionais tivessem demonstrado interesse no tema desde as fases iniciais. Nos dois casos, foram realizadas atividades iniciais de engajamento dos pesquisadores com os atores locais identificados, no formato de workshops interativos e aplicação de questionários, nos quais o foco era a identificação do conhecimento prévio dos atores e elaboração de quadros de questões relevantes com os quais esses participantes desejavam investir seu tempo e esforços, definindo, assim, os objetivos principais a serem atingidos por ambos os grupos.

No caso do projeto brasileiro, a definição dos objetivos centrais foi realizada apenas entre o grupo de pesquisadores envolvidos que, posteriormente, buscaram financiamento, submetendo a proposta a um edital focado em mudanças

climáticas. Contudo, cabe destacar que esses objetivos tiveram influência direta das necessidades de atores locais identificadas em projetos anteriores ao CiAdapta. Neste sentido, ainda que estes inputs tenham sido relevantes na elaboração da proposta, o projeto não envolveu, de fato, a etapa de *co-design*.

É relevante destacar que dois fatores influenciam diretamente o engajamento de outros atores, para além do campo científico, na elaboração de projetos: quais são os atores que tomam iniciativa para a realização da investigação, podendo ser apenas pesquisadores, apenas atores locais, ou uma mistura dos dois grupos; e o tipo de financiamento que os projetos obtêm, ou que buscam obter, já que para alguns tipos de financiamento a definição de objetivos prévios é exigida sendo, portanto, uma barreira para realização de atividades incluindo outros atores, uma vez que isso demanda gastos financeiros anteriores à obtenção de financiamento.

A etapa de *co-production*, com o ajustamento dos saberes prévios e definições dos objetivos, foi mais longo do que o esperado no caso australiano e isso impactou negativamente essa etapa, que teve de ser realizada em um período maior do que o previsto. Todavia, houve colaboração ativa dos participantes, o que pode ser comprovado com outras iniciativas que surgiram a partir desse grupo de ação criado para o projeto. No caso brasileiro, houve a realização de *workshops* interativos, permitindo a contribuição ativa dos participantes e envolvimento em todo o processo de coprodução, o que foi essencial para obtenção de resultados validados por atores locais. Assim como no caso australiano, a questão do tempo disponível para lidar com as informações produzidas pelos projetos foi um fator limitador nessa etapa. Pelo fato do projeto CiAdapta não ter realizado a etapa de *co-design*, o estabelecimento de simetrias entre os objetivos propostos pelos pesquisadores e as necessidades dos atores locais demandou mais tempo. Assim, o mapeamento de atores institucionais das seis cidades, a identificação de demandas locais em termos de informações e o delineamento das dinâmicas adotadas nas oficinas foram estabelecidos ao longo do processo de coprodução, o que trouxe impactos nas atividades em andamento, denotando a importância da integração desses atores já nas etapas iniciais de elaboração dos projetos.

O caso italiano parece ter uma relação diferente dos demais na integração de outros atores para além da academia nessa etapa de coprodução de conhecimento. Embora tenham sido realizados oficinas e encontros, as atividades tinham caráter mais de validação do que participação ativa na elaboração dos resultados produzidos ou discussões para produção do conhecimento, o que já ultrapassa os limites dessa etapa. Isso denota que, apesar desse projeto ter realizado a etapa de *co-design*, na etapa de *co-production* a interação entre os atores teve maior peso do grupo dos pesquisadores, representando participações desiguais entre os atores durante cada etapa da cocriação, o que ocorreu de forma oposta no projeto brasileiro, em que a atuação dos atores locais se deu de maneira efetiva

apenas na segunda etapa. É importante também destacar que nos três projetos a fase de coprodução de conhecimento contou com uma participação predominante dos pesquisadores em comparação com os demais atores envolvidos.

Quanto a etapa de *co-dissemination*, os três projetos produziram relatórios técnicos para apresentarem os resultados aos parceiros institucionais. No caso italiano, houve um encontro para validação desses resultados não apenas com os atores envolvidos na pesquisa, mas também com a população local, o que pode ser um elemento que assegura mais credibilidade à pesquisa. No caso australiano, foram realizadas interações sistemáticas entre os participantes via lista de correio eletrônico durante todo o projeto e depósito de todos os resultados do projeto numa plataforma on-line com acesso livre (<https://www.terranova.org.au/>) para aumentar a disseminação do conhecimento construído. No caso brasileiro, a colaboração mais efetiva com os atores institucionais de São Paulo possibilitou ainda a apresentação dos principais resultados alcançados em reunião organizada pelo Comitê Municipal de Mudança do Clima.

Alguns aspectos impactaram negativamente a perspectiva de colaborações futuras nessa etapa de *co-dissemination*. Nos casos brasileiro e australiano, a alta rotatividade dos cargos públicos nos governos locais e a consequente insegurança dos funcionários quanto à permanência nas suas ocupações não apenas comprometem o engajamento em projetos, como também a própria aprendizagem organizacional e a memória administrativa (Serrao-Neumann et al., 2020). Para os três casos, um efeito que teve impacto negativo direto nessa perspectiva foi o encerramento do financiamento dos projetos. Há grande dificuldade de se manter as colaborações após o encerramento dos financiamentos, embora relações estabelecidas previamente por meio de projetos e ações anteriores possam contribuir positivamente para que os contatos se mantenham para colaborações futuras, como foi observado no caso do município de São Paulo dentro do projeto CiAdapta.

Considerações finais

Reunir informações de projetos internacionais que abordaram processos de adaptação às mudanças climáticas como tema de pesquisa e que contaram com a participação de atores institucionais locais pode colaborar com ações futuras em uma perspectiva de cocriação e transdisciplinaridade, trazendo benefícios inclusive para a discussão qualificada e potenciais avanços na adaptação das cidades. Neste sentido, o artigo procurou analisar três projetos que foram aplicados na Itália, Austrália e Brasil, a partir dos conceitos de cocriação abordado por Mauser et al. (2013).

Um aspecto relevante é que os resultados alcançados nestes projetos foram possíveis apenas pela interação efetiva dos pesquisadores com diferentes atores institucionais. Fica evidente a importância da integração de atores locais justamente por seu conhecimento específico nas áreas de interesse dos projetos, contribuindo com diferentes percepções, conhecimentos prévios, identificação de

lacunas de informação e definição de objetivos a serem alcançados que tenham impactos diretos nas ações de adaptação local. Esse processo não é importante apenas para a produção científica, em si, mas também para o desenvolvimento de capacidades e habilidades dos atores institucionais que se envolvem em projetos transdisciplinares, o que também influencia na capacidade adaptativa das cidades.

Cabe ressaltar que, embora a etapa inicial de *co-design* seja influenciada por diversos fatores que possibilitam ou não a participação de atores institucionais na elaboração dos projetos desde o início, isso não se reflete, necessariamente, na impossibilidade de participação nas demais etapas. A questão do financiamento, por exemplo, foi determinante ao longo dos projetos, mas particularmente na etapa de *co-design*, ao início dos projetos, e de *co-dissemination*, ao final. O financiamento tem impacto direto na definição dos objetivos a serem alcançados pela pesquisa, o que é realizado logo nas primeiras fases dos projetos, já que muitas das atividades realizadas para integrar os diferentes atores em busca dessas definições já preveem gastos sendo, portanto, difíceis de serem realizadas sem aportes financeiros. Já nas fases finais, o encerramento do financiamento tem impacto direto sobre a perspectiva de colaborações futuras, já que os atores perdem contato, estímulo e engajamento quando não há aporte financeiro para a manutenção de parcerias e engajamento.

Ao reunir os elementos a partir da análise do processo de cocriação de conhecimento nos três projetos, foi possível observar que o que é definido na abordagem teórico-analítica proposta por Mauser et al. (2013) não necessariamente ocorre na realidade. Cada projeto possui características específicas que criam oportunidades ou barreiras em determinadas etapas em seu desenvolvimento. As etapas de cocriação, como são previstas pelos autores, em verdade não possuem os limites bem definidos e isso não é um impedimento para que o processo de integração entre diferentes atores ocorra e influencie positivamente no processo de adaptação das cidades. Entretanto, utilizar essas referências permite ampliar a discussão sobre importantes aspectos em processos de criação para que projetos futuros consigam superar dificuldades e atingir patamares mais elevados de participação e resultados que sejam relevantes e mais ajustados às necessidades reais dos locais.

Agradecimentos – O projeto CiAdapta foi financiado pelo CNPq (Proc. 446032 / 2015-8). O projeto australiano foi financiado pelo governo australiano (Natural Resource Management Climate Change Impacts and Adaptation Research Grants Program). Os autores agradecem aos pesquisadores e *stakeholders* locais que participaram dos projetos; em particular os autores vinculados ao projeto italiano agradecem a colaboração da Prefeitura de Mantova. Dalla Fontana, Moreira e Di Giulio também agradecem à Fapesp (Proc. 2018/21362-1; 2018/21249-0; 2017/50423-6).

Referências

- ARMITAGE, D. et al. Co-management and the co-production of knowledge: Learning to adapt in Canada's Arctic. *Global Environmental Change*, v.21, n.3, p.995-1004, 2011.
- ARNOTT, J. C.; MOSER, S. C.; GOODRICH, K. A. Evaluation that counts: A review of climate change adaptation indicators & metrics using lessons from effective evaluation and science-practice interaction. *Environmental Science & Policy*, v.66, p.383-92, 2016.
- BRILEY, L.; BROWN, D.; KALAFATIS, S. E. Overcoming barriers during the co-production of climate information for decision-making. *Climate Risk Management*, v.9, p.41-9, 2015.
- DARELA-FILHO, J. P. et al. Socio-climatic hotspots in Brazil: how do changes driven by the new set of IPCC climatic projections affect their relevance for policy? *Climatic Change*, v.136, n.3-4, p.413-25, 2016.
- DI GIULIO, G. M. et al. Bridging the gap between will and action on climate change adaptation in large cities in Brazil. *Regional Environmental Change*, p.1-12, 2019.
- DILLING, L.; LEMOS, M. C. Creating usable science: Opportunities and constraints for climate knowledge use and their implications for science policy. *Global Environmental Change*, v.21, n.2, p.680-9, 2011.
- HANNIGAN, J. *Environmental sociology*. London: Routledge, 2014.
- HUBEAU, M. et al. A reflexive assessment of a regional initiative in the agri-food system to test whether and how it meets the premises of transdisciplinary research. *Sustainability Science*, v.13, n.4, p.1137-54, 2018.
- IPCC – Cities. *Global Research and Action Agenda on Cities and Climate Change Science*. Extended version, Edmonton, 2018. Disponível em: <<https://citiesipcc.org/>>. Acesso em: 13 jul. 2019.
- IUAV. Mantova resiliente. Verso il Piano di Adattamento Climatico - Linee Guida, 2018. Disponível em: <http://www.comune.mantova.gov.it/ALLEGATO%20il%20piano%20di%20adattamento%20climatico_linee%20Guida.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2019.
- LANG, D. J. et al. Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, v.7, n.1, p.25-43, 2012.
- LAPOLA, D. M. et al. Heat stress vulnerability and risk at the (super) local scale in six Brazilian capitals. *Climatic Change*, p.1-16, 2019.
- LEMOS, M. C. et al. To co-produce or not to co-produce. *Nature Sustainability*, v.1, n.12, p.722, 2018.
- MAUSER, W. et al. Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, v.5, n.3-4, p.420-31, 2013.
- MEADOW, A. M. et al. Moving toward the deliberate coproduction of climate science knowledge. *Weather, Climate, and Society*, v.7, n.2, p.179-91, 2015.
- MORGAN, E. A.; DI GIULIO, G. M. Science and evidence-based climate change

policy: collaborative approaches to improve the science–policy interface. In: *Communicating Climate Change Information for Decision-Making*. Springer, Cham, 2018, p.13-28, 2018.

SERRAO-NEUMANN, S.; COX, M.; LOW CHOY, D. Bridging Adaptive Learning and Desired Natural Resource Management Outcomes: Insights from Australian Planners. *Planning Practice & Research*, v.34, n.2, p.149-67, 2019.

SERRAO-NEUMANN, S.; DI GIULIO, G.; LOW CHOY, D. When salient science is not enough to advance climate change adaptation: Lessons from Brazil and Australia. *Environmental Science & Policy*, v.109, p.73-82, 2020.

STEINER, G.; POSCH, A. Higher education for sustainability by means of transdisciplinary case studies: an innovative approach for solving complex, real-world problems. *Journal of Cleaner Production*, v.14, n.9-11, p.877-90, 2006.

VIGLIO, J. E. et al. Narrativas científicas sobre petróleo e mudanças do clima e suas reverberações na política climática brasileira. *Sociologias*, v.21, n.51, p.124-58, 2019.

WAMSLER, C. Stakeholder involvement in strategic adaptation planning: Transdisciplinarity and co-production at stake? *Environmental Science & Policy*, v.75, p.148-57, 2017.

RESUMO – Os problemas ambientais e sociais existentes no nível local desempenham papel importante na forma em que os efeitos das mudanças climáticas se manifestam. Embora os acordos internacionais e as estratégias nacionais sejam indispensáveis no enfrentamento dessas alterações, as especificidades de cada território requerem respostas de adaptação específicas. A adaptação climática é, assim, desafio particularmente urgente para os tomadores de decisão nos níveis municipal e regional, considerando, sobretudo, importantes lacunas no desenvolvimento de respostas locais, como ausência de dados e falta de vontade política ou recursos. Particularmente relevante é a capacidade de produzir informações que sejam facilmente convertidas em políticas de adaptação. Este artigo investiga a extensão em que três projetos de pesquisa contribuíram na produção de informações para promover adaptação. Os estudos de caso são analisados com o objetivo de identificar como, e em que medida, as interações entre diferentes conhecimentos contribuíram com o processo de adaptação local.

PALAVRAS-CHAVE: Coprodução, Adaptação às mudanças climáticas, Transdisciplinaridade.

ABSTRACT – Existing environmental and social problems at the local level play an important role on how the effects of climate change manifest. Although international agreements and national strategies are indispensable to face these changes, the particularities of each territory require specific adaptation responses. For this reason, the issue of climate adaptation is an urgent challenge for decision makers at the municipal and regional levels. However, major difficulties remain in the development and implementation of local responses, including lack of knowledge, political will and resources. Particularly relevant is the ability to produce information that can be easily converted to adaptation policies. This article investigates the extent to which three research projects have contributed to the production of information to promote climate adaptation. The

case studies are analyzed to identify how, and to what extent, the interactions between different types of knowledge contributed to the adaptation process at the local level.

KEYWORDS: Co-production, Climate change adaptation, Transdisciplinarity.

Michele Dalla Fontana é doutor em Planejamento Regional e Políticas Públicas (IUAV Universidade de Veneza, Itália), pesquisador e pós-doutorando na Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. @ – mdallafontana@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-0700-1554>.

Fabiano de Araújo Moreira é doutor em Geografia (Unicamp), pesquisador e pós-doutorando na Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. @ – fabiano.moreira@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-7148-3842>.

Silvia Serrao-Neumann é doutora em Filosofia (Unicamp), docente do Programa de Planejamento Ambiental, Waikato University, Hamilton, Nova Zelândia. @ – silvia.serrao-neumann@waikato.ac.nz / <https://orcid.org/0000-0001-9601-4914>.

Giulia Lucertini é doutora em Avaliação e Economias Locais (Universidade da Pádua, Itália), pesquisadora do Departamento de Arquitetura e Artes, IUAV Universidade de Veneza, Itália. @ – glucertini@iuav.it / <https://orcid.org/0000-0002-5824-6666>.

Denis Maragno é doutor em Novas Tecnologias & Ambiente Território Informação (IUAV Universidade de Veneza, Itália), pesquisador do Departamento de Arquitetura e Artes, IUAV Universidade de Veneza, Itália. @ – dmaragno@iuav.it / <https://orcid.org/0000-0002-9489-7538>.

Gabriela Marques Di Giulio é doutora em Ambiente e Sociedade (Unicamp), docente do Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. @ – ggiulio@usp.br / <https://orcid.org/0000-0003-1396-9788>.

Recebido em 25.5.2020 e aceito em 18.2.2021.

^{I, II, VI} Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, Brasil.

^{III} Waikato University, Programa de Planejamento Ambiental, Hamilton, Nova Zelândia.

^{IV, V} IUAV Universidade de Veneza, Departamento de Arquitetura e Artes, Veneza, Itália.

Justiça climática e as estratégias de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e em Portugal

PEDRO HENRIQUE CAMPELLO TORRES,^I

ALBERTO MATENHAUER URBINATTI,^{II} CARLA GOMES,^{III}

LUÍSA SCHMIDT,^{IV} ANA LIA LEONEL,^V SANDRA MOMM,^{VI}

e PEDRO ROBERTO JACOBI^{VII}

Introdução

ESTE ARTIGO busca contribuir para a ampliação do debate sobre justiça climática com problematização dessa questão a partir da literatura contemporânea e da revisão dos planos e estratégias nacionais de adaptação às mudanças climáticas no Brasil e em Portugal, como estudos de caso. A justiça climática e a equidade mundial são imperativos defendidos no Acordo de Paris, embora com singularidades, entendimentos e distinções em cada região do planeta (Kashwan et al. 2020). No entanto, há uma urgência por maior proatividade coletiva e por uma nova cultura cívico-ambiental.

Nesse sentido, torna-se imperativa a interface entre a agenda de direitos e justiça e o debate sobre as mudanças climáticas, mais especificamente em relação à adaptação, particularmente no planejamento de territórios para a variabilidade climática futura (Torres et al., 2021; Kashwan, 2017). Isso oferece a possibilidade de considerar o componente de justiça e redução das desigualdades na construção de políticas, projetos e planos de adaptação, sejam municipais, provinciais, sejam federais, regiões, bacias, empresas ou sociedade civil, mesmo como estratégia de planejamento da comunidade, insurgente e participativa.

Inicialmente restrita a discussões envolvendo pequenos países insulares que, como resultado da elevação do nível do mar, tendem a desaparecer, a agenda de adaptação cresceu em países como Holanda, Bangladesh e Dinamarca, entre outros. Mas como a agenda política e as estratégias de adaptação estão ocorrendo em diferentes realidades socioterritoriais, como no caso de Brasil e Portugal? Esse é o principal objetivo e contribuição para a agenda de pesquisa emergente em justiça climática, buscando elementos para fomentar um diálogo entre os dois países, com base em experiências no campo das políticas públicas climáticas.

Metodologia

Foi realizada uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) sobre o tema da justiça climática em duas plataformas: Google Scholar e Web of Science. Junto com o descritor “Brasil” ou “Brazil” foram utilizados os descritores “justiça climática”, “injustiça climática”, “climate justice”, “climate injustice”. Junto a “Portugal” foram adotados os descritores “justiça climática”, “injustiça climática”, “climate justice” e “climate injustice”.

Considerando que na literatura europeia a expressão “justiça climática” está tipicamente associada a artigos sobre negociações internacionais, relações Norte/Sul e países em desenvolvimento, ou seja, não captura a abrangência dos estudos sobre os impactos das alterações climáticas nas desigualdades sociais em nível nacional, decidimos recorrer a termos adicionais para a revisão de literatura sobre Portugal. Assim, consideramos adicionalmente as expressões “Portugal” e “alterações climáticas” associadas ao termo “justiça”, assim como os descritores “energy poverty” ou “pobreza energética”.

Foram encontrados 26 artigos para o caso brasileiro e 18 para o caso português. A seleção dos artigos se deu mediante critérios de inclusão e exclusão. O critério de inclusão considerou artigos científicos publicados em revistas nacionais e internacionais que tenham como foco principal a discussão da justiça ou injustiça climática no Brasil e em Portugal.

Além disso, foram considerados aqueles *open access* e os possíveis de serem acessados a partir da Universidade de São Paulo ou da Universidade de Lisboa. O critério de exclusão foi aplicado para que não fosse considerada “grey literature”, tais como artigos publicados em anais de congressos, apresentação de trabalhos em congressos, working papers, livros e capítulos de livro. O tema da justiça climática aparece desde 2010 na literatura encontrada. Notou-se que existem alguns picos de publicação em ambos os países, como observados nos anos 2012, 2014, 2016 e 2019.

Posteriormente, analisamos o Plano Nacional de Adaptação (PNA) do Brasil e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (Enaac) de Portugal e como as noções de justiça, vulnerabilidades e desigualdades são abordadas em cada um dos instrumentos de política. Para isso, foi realizada uma investigação em busca de descritores que refletissem a discussão do conceito de justiça em documentos oficiais de adaptação climática.

Para o caso brasileiro analisamos: os três volumes que compõem o PNA, a *Revista Adaptação*, produzida pelo Ministério do Meio Ambiente no processo de elaboração do plano, e a plataforma *online* AdaptaClima, que coleta e disponibiliza à sociedade conhecimento sobre adaptação climática. Nesses documentos, procuramos os descritores “justiça”, “justa(s)”, “justo(s)”, “direito”, “vulnerabilidade(s)”, “meio ambiente / meio ambiente(ais)”, e “desenvolvimento”.

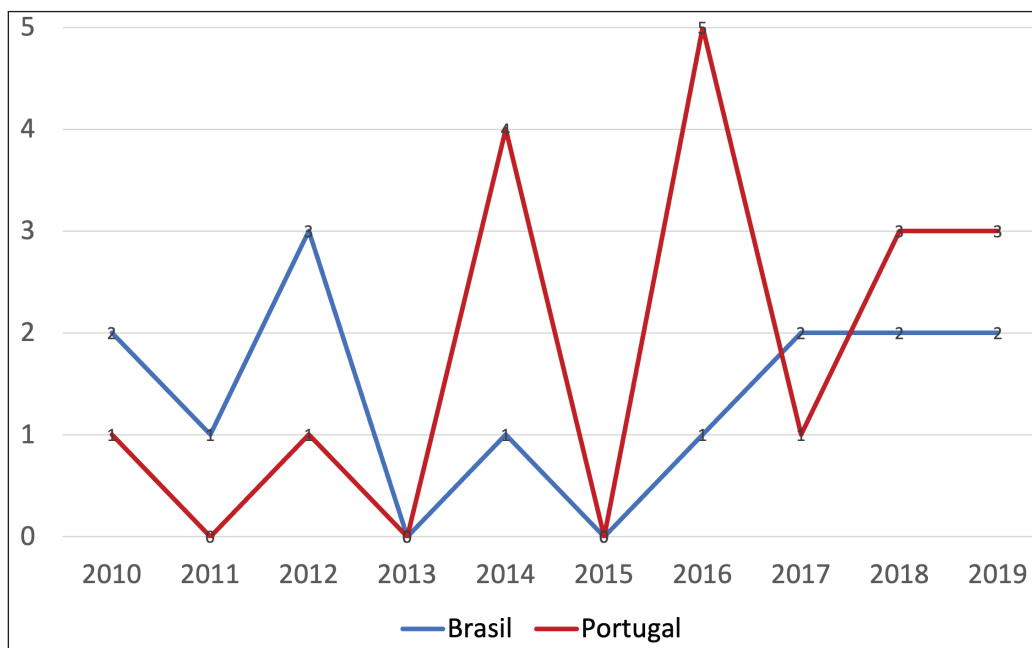


Figura 1 – Revisão Sistemática de Literatura sobre Justiça Climática. *Fonte:* Elaborada pelos autores.

No caso de Portugal, o foco da análise foram os principais instrumentos orientadores das políticas de adaptação em Portugal, nomeadamente a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, nas suas versões de 2015 e 2020, bem como os nove relatórios setoriais elaborados neste âmbito. Fizemos uma pesquisa sistemática dos descritores “justiça”, “justa(s)”, “justo(s)”, “direito”, “vulnerabilidade(s)”, “vulnerável(eis)” e “desigualdade(s)”, todos estes associados ao termo “alterações climáticas”.

Justiça climática no Brasil e em Portugal

Brasil

No contexto brasileiro, Zagonari (2010) discute justiça entre os critérios para a avaliação da água subterrânea no Brasil. O autor aplica a teoria chamada *optimal-control* em um contexto das mudanças climáticas. No critério justiça, os impactos das alterações climáticas não devem forçar os dois setores abordados pelo autor, o econômico e o social, a consumir menos água subterrânea do que as suas necessidades básicas estimadas. No entanto, esse estudo não desenvolve propriamente um conceito mais elaborado de justiça climática. Já Rammê (2012) aprofunda o conceito mostrando que a ética da justiça climática é a ética social no contexto da distribuição dos riscos climáticos globais. O autor apresenta algumas premissas para uma agenda política que englobe justiça climática, tais como: o imperativo ético do conceito, a urgência da consideração do risco para os seres humanos em situação de maior vulnerabilidade social, a redução dos combustíveis fósseis, suprapartidarismo e estratégias de longo prazo em ní-

veis locais, protagonismo dos países desenvolvidos na mitigação com apoio da responsabilidade comum, mas diferenciada.

Milanez e Fonseca (2010, 2011, 2012) apresentam três artigos publicados sobre o tema. Os três textos trazem argumentos similares, com a preocupação em revisar as principais publicações sobre o conceito na literatura mundial e associá-lo à percepção de eventos climáticos no Brasil, particularmente sobre as causas das cheias. Os autores sugerem três resultados benéficos a partir da incorporação do conceito. O primeiro seria a visibilidade da justiça climática nos inúmeros eventos e fóruns que o país já recebe e promove. O segundo é o aumento das possibilidades de expressão das reivindicações de grupos mais afetados pelo clima. O terceiro trata do fortalecimento de algumas políticas públicas ao associarem tragédias de eventos climáticos extremos como efeitos da própria mudança climática.

Ioris et al. (2014) mostram que os princípios da justiça climática deveriam orientar políticas pelo fato de serem a estratégia mais apropriada no enfrentamento da desigualdade e injustiça relacionadas às mudanças climáticas. Para isso, trazem um estudo de caso da região do Pantanal, que engloba Brasil, Paraguai e Bolívia. Os resultados evidenciam que a falta de estratégias de adaptação para a maioria da população compreender e lidar melhor com os efeitos do clima, bem como mecanismos participativos para a democratização do acesso aos recursos ambientais contribuem para a injustiça climática na região de estudo. A incorporação do conceito em políticas públicas, principalmente nas decisões associadas ao Pantanal e à Bacia do Alto Paraguai, forneceria possibilidades mais robustas de adaptação considerando as diferenças entre grupos populacionais.

Dalla-Nora e Sato (2019) também trazem um estudo de caso brasileiro à luz da justiça climática. Mais especificamente, o estudo busca compreender as diferentes percepções sobre as mudanças climáticas no território quilombola de Mata Cavalo, no cerrado do Centro-Oeste. Em linhas gerais, destacam como a escassez de água tem mudado alguns hábitos da população local e como os saberes locais acerca da alimentação, por exemplo, estão prestes a sumir ante práticas de monocultura na agricultura. Em contraponto ao cenário rural, cita-se aqui o trabalho de Henrique e Tschakert (2020), que estudaram o caso do projeto Parque Várzeas do Tietê em São Paulo. Os autores discutem a justiça climática no bojo de respostas adaptativas ao problema das inundações urbanas. Eles reforçam que é necessário ir além de inovações do ponto de vista técnico-gerencial para se aprofundar nas considerações sobre a justiça social e ambiental. Desse modo, sugerem a importância de um engajamento produtivo entre as comunidades locais e o governo em trajetórias adaptativas e resilientes que possam contestar assimetrias de poder e promover espaços inclusivos de tomada de decisão.

Verdan (2016) aborda o conceito de justiça ambiental, bem como o de injustiça ambiental, a partir do debate sobre o desenvolvimento econômico e a partir dos Direitos Humanos (Verdan, 2017). Os dois artigos evidenciam a

tensão advinda do processo de industrialização entre o desenvolvimento econômico e o meio ambiente ecologicamente equilibrado, embate que acaba por agravar as injustiças ambientais e climáticas. Desse modo, o reconhecimento das injustiças climáticas no território brasileiro, assim como as fragilidades das populações mais necessitadas pela óptica dos direitos humanos e de fraternidade, precisa acontecer tanto por parte dos grandes empreendimentos econômicos poluidores quanto pelo poder público e movimentos sociais.

Oliveira (2017, p.94) questiona se “não seria a justiça climática almejada uma perspectiva que precisa justamente enfrentar a responsabilidade restritiva assumida pelos organismos internacionais?”. O autor revisa o conceito de justiça dentro do debate local-global, a distinção entre justiça social e justiça global, e a crítica para uma justiça global cosmopolita. O autor destaca a complexidade do debate em nível internacional em torno da responsabilidade dos danos causados por uns e sofridos por outros, destacando injustiças nos acordos internacionais de combate às mudanças climáticas.

Ao revisarem o conceito de justiça ambiental, Branco e Armada (2018) associam esse conceito ao debate das mudanças climáticas. A própria construção histórica do conceito deve ser referência para práticas políticas mais democráticas, na medida em que movimentos sociais são importantes interlocutores para denúncias de desigualdades ambientais. Os autores argumentam ser necessário que, além da incorporação à risca das medidas alinhadas no Acordo de Paris, seja superado o discurso global do desenvolvimento sustentável, pois estaria alinhado aos setores econômicos que mais contribuem para as mudanças climáticas.

Em argumento semelhante, Patrick Bond (2012) mostra que a justiça climática é uma forma de romper com um discurso de desenvolvimento racialmente segregador e patriarcal. Nesse sentido, argumenta que somente a justiça climática enquanto movimento pode resolver as crises atuais no planeta, visto que agrega uma forte militância ambientalista e socioeconômica. No entanto, ela precisaria lidar com o desafio de se tornar uma rede mais inclusiva para a juventude e mais coerente com outras agendas, não deixando de estabelecer cada vez mais novas conexões. Finalmente, Miranda e Firpo Porto (2012) analisaram a Rio+20 e a Cúpula dos Povos, argumentando que, enquanto o primeiro evento teve o discurso baseado na ecoeficiência, na economia verde e na governança global, evidenciando interesses do mercado; o segundo promove novas formas de produção de conhecimentos com base na solidariedade e na justiça climática. Os autores entendem que a saúde coletiva é um eixo de discussão importante para abordar questões como a democracia, a ética, os direitos humanos e a justiça ambiental.

Portugal

No contexto português, destaca-se o trabalho de Schmidt et al. (2012), no qual são abordados os desafios da adaptação na zona costeira de Portugal. Os autores avaliaram a importância de aspectos críticos nesse contexto: o apoio fi-

nanceiro ao futuro da região costeira e a justiça social, trazendo questões como a possível realocação e participação cívica efetiva nas decisões comuns para o litoral.

Schmidt et al. (2014) e O’Riordan et al. (2014) sublinham a importância da justiça social, considerando os diversos tipos de populações residentes da zona costeira e recorrendo ao modelo da governança adaptativa. Os planos em vigor para a gestão das zonas costeiras, por exemplo, há muito tinham evidenciado os conflitos de justiça social que algumas medidas tipicamente acarretam, como a retirada de construções e deslocação de populações em zonas de risco. À época da publicação desses dois artigos, Portugal vivia um período de forte recessão econômica, e a redução do gasto público ameaçava agravar os problemas de justiça social, ao afetar diretamente os serviços, a segurança e o bem-estar da população litorânea portuguesa.

Fonseca (2014) reforça a importância da justiça climática dentro de uma perspectiva de discussão das relações internacionais de acordos globais sobre o clima. O autor cita a diferença entre justiça distributiva, no caso dos países mais desenvolvidos a assumirem a dívida histórica em relação às suas emissões, e a justiça corretiva, que engloba a consideração de que os países menos desenvolvidos sofrerão as piores consequências. O estudo mostra que há uma inconsistência temporal em relação ao combate às alterações no clima, pois, ainda que todos os cenários indiquem catástrofes futuras, não são considerados como cruciais os efeitos em longo prazo nas decisões globais. Em argumento semelhante, Colen (2014) publicou um comentário ao texto “Nações, gerações e justiça climática”, de Axel Gosseries (2014), no qual aborda a questão da justiça por meio do seu caráter intergeracional. No entanto, o autor destaca inúmeras complexidades relativas a questões morais sobre a comunicação entre gerações não só em relação ao clima, mas também à cultura, política, educação, entre outros.

Sareen e Haarstad (2018) escreveram sobre três breves estudos de casos de absorção solar multiescalar em Portugal: campo de teste solar I na ecovila de Tamera, a plataforma de demonstração solar da Associação Enercutim e o parque solar Amareleja. Foram comparados esses casos a partir de múltiplas espacialidades e questões normativas entre instituições, materialidade e relacionalidade relevante para as transições para energias sustentáveis. Os autores abordam o conceito de justiça energética dentro do cenário das mudanças climáticas, oferecendo uma abordagem analítica que pode servir como um facilitador para uma aprendizagem reflexiva que incorpore aspectos sociotécnicos e de justiça energética das transições sustentáveis.

Também Delicado et al. (2016) abordaram o investimento em energias renováveis em Portugal desde a perspectiva da justiça. Estudaram as comunidades vizinhas de três parques eólicos e de uma central solar, para concluir que há necessidade de melhor transparência dos processos de instalação destas unidades, bem como a sua justiça distributiva, assegurando que os benefícios econômicos cheguem às comunidades locais, que são também as mais atingidas pelos im-

pactos negativos das instalações. Guerra e Schmidt (2016) analisaram que os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma potencialidade para passar do *wishful thinking* para integração efetiva de diferentes dimensões da sustentabilidade.

Viegas et al. (2014) publicaram artigo baseado em teorias compreensivas para analisar os sistemas climáticos, ambientais e socioculturais acerca do que eles chamaram de “racionalidades leigas”, isto é, fontes de saberes plurais. Os autores citam Boaventura de Sousa Santos (2005) ao tratarem da “justiça cognitiva”, dentro de uma busca por justiça social global. Segundo os autores, o processo de reflexão sobre a produção do conhecimento leigo “contribuirá para compreendermos como as pessoas percebem e vivem com as mudanças climáticas e como lidam com os seus efeitos” (Viegas et al., 2014, p.359).

Otto et al. (2019) estudaram a influência dos chamados “Cursos Abertos Online” (MOOC em inglês) no aprendizado sobre as mudanças climáticas. Eles afirmam que não é possível uma compreensão real dessas alterações e das políticas climáticas sem a discussão da justiça climática, englobando as questões de justiça inter- e intrageracional, além dos aspectos morais da escolha de determinados instrumentos políticos. Foram avaliados dois estudos de caso, um na Alemanha e outro em Portugal. Em ambos os casos, a justiça climática foi o eixo comum e transversal, elucidando que a consideração da justiça é essencial independentemente da área de estudo.

Em paralelo, surgem nos últimos anos estudos que refletem sobre os aspectos de justiça social e de vulnerabilidade que se tornam ainda mais críticos num contexto de alterações climáticas. É o caso dos estudos sobre pobreza energética (Simões et al., 2016; Bartiaux et al., 2016, 2018; Horta et al., 2019; Gouveia et al., 2019), que evidenciam os elevados índices de vulnerabilidade social e econômica que levam a que uma elevada percentagem da população tenha dificuldade em aquecer ou arrefecer as suas habitações, em comparação com outros países europeus.

Nunes (2018) faz uma análise comparativa dos impactos desiguais das condições climáticas, em particular do frio, entre os idosos do Reino Unido e de Portugal, reforçando as condições de particular vulnerabilidade da sociedade portuguesa no contexto europeu. A pobreza energética e os impactos da temperatura na saúde dos grupos mais vulneráveis têm merecido maior atenção, mas há também estudos sobre as desigualdades entre as capacidades de adaptação das populações do país, que comparam os municípios do interior com os do litoral (Campos et al., 2017). Arsenio et al. (2016) centram-se num aspecto que tem sido menos explorado no contexto português, ao analisarem o impacto das políticas de mobilidade sustentável, associado à mitigação das alterações climáticas, nas problemáticas de equidade social.

As problemáticas da justiça processual em face das alterações climáticas, em particular como é que as percepções de justiça têm sido manifestadas pelo

público e pela mídia, tem merecido também a análise dos cientistas sociais em Portugal, como é o caso de Carvalho (2010).

Tabela 1 – Quadro geral dos temas da justiça climática no Brasil e em Portugal

Perspectivas	Autores
Gestão de recursos	Zagonari (2010)
Transições energéticas	Simões et al. (2016); Delicado et al. (2016); Bartiaux et al. (2016); Arsenio et al. (2016); Nunes (2018); Sareen e Haarstad (2018); Horta et al. (2019); Gouveia et al. (2019)
Político-institucionais e legislativas	Rammê (2012); Schmidt et al. (2012); Schmidt et al. (2014); Ioris et al. (2014); O’Riordan et al. (2014)
Éticas e jurídicas	Verdan (2016, 2017); Fonseca (2014); Colen (2014)
Percepções e discursos	Milanez e Fonseca (2010, 2011, 2012); Carvalho (2010); Viegas et al. (2014)
Relações internacionais;	Miranda e Firpo Porto (2012); Bond (2012); Guerra e Schmidt (2016); Oliveira (2017); Branco e Armada (2018)
Movimentos sociais e comunidades	Campos et al. (2017); Dalla-Nora e Sato (2019); Henrique e Tschakert (2020)
Conhecimento e educação	Otto et al. (2019)

Fonte: Elaborada pelos autores.

Justiça e desigualdades nas estratégias nacionais de adaptação às mudanças climáticas

Brasil

O Plano Nacional de Adaptação (PNA) brasileiro foi elaborado por meio de um Grupo de Trabalho (GT) do Comitê Interministerial de Mudança do Clima (CIM), instituído pelo Decreto n.6.263/2007 de 21 de novembro de 2007. O GT era formado por membros de doze ministérios e demais agências e fundações, ou seja, com um caráter intersetorial, contando com documentos técnicos de especialistas para analisar as minutas do PNA e incorporar as sugestões provenientes da Consulta Pública de 2015.

Além da consulta pública, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) brasileiro também realizou chamada pública para “coleta de subsídio” sobre temas pertinentes à construção do PNA e que o GT julgou que necessitava mais informações. Nessa coleta, foi disponibilizado por um mês, no final de 2014, no site do MMA, um formulário para contribuições.

Segundo o compilado das contribuições, chamou atenção a questão dos riscos climáticos, por setores e biomas, e foi sugerida a construção integrada do PNA. Muitos proponentes indicaram o PNA como “elemento de planejamento, disponibilizando informações e diretrizes que permitam promover o desenvolvimento econômico-social aliado às medidas necessárias para conservação dos recursos ambientais e redução da vulnerabilidade” (MMA, 2014, p.11), se aproximando de medidas e iniciativas locais de adaptação e como “elemento indutor

de uma estratégia de articulação federativa” (ibidem) harmonizando com políticas climáticas existentes entre os entes subnacionais.

Buscando pelos descritores investigados, “desigual” não apresentou nenhuma citação, enquanto “just” (raiz das palavras justa, justiça e derivações) retornou apenas uma, na resposta do Observatório do Clima para a questão sobre o que é necessário para se adaptar a mudança do clima. Dentre os demais insumos recebidos e disponibilizados no site do MMA, apenas aquele intitulado “Contribuição da Fundação Boticário sobre Adaptação Baseada em Ecossistemas” (AbE), elaborado em parceria com o Iclei (Governos Locais pela Sustentabilidade), introduz no debate a questão da justiça, quando apresenta princípios e escopo de projetos de AbE, sendo um dos princípios a Equidade e a promoção da justiça.

Também foi realizada uma consulta pública, no final de 2015, e cinco oficinas regionais sobre o PNA. Fazendo a mesma busca nos documentos relacionados à consulta, o relatório não apresenta citação “justo” ou “desigual”, enquanto o compilado de respostas à consulta, apesar de não abordar os termos, apresenta repetidas vezes preocupações em torno da desigualdade social e ambiental relacionada à intensificação da vulnerabilidade de setores sociais diante das mudanças climáticas. Nas oficinas, o termo justiça é mencionado no encontro de Fortaleza, na qual se menciona que “A Justiça Climática deve ser o princípio norteador do ônus e bônus das demandas necessárias à redução da vulnerabilidade”.

Embora o PNA mencione a população mais vulnerável, o descritor “justiça” não aparece no sumário executivo ou no volume 1 – estratégia geral. Neste segundo, o descritor “justo” aparece entre os princípios, que se refere à

[...] adaptação como estratégia para promover o setor produtivo com uma transição justa para trabalhadores e crescimento econômico, alinhada às estratégias de redução da pobreza, desigualdades socioeconômica e regional, incluindo a consideração do princípio de prevenção e precaução. (Brasil, 2016b, p.19)

O segundo volume do PNA para as mudanças climáticas trata de estratégias setoriais e temáticas e, em seu escopo, utiliza o descritor “justiça” quatro vezes, uma delas para explicar o escopo de outro plano (Plano Nacional de Promoção de Produtos da Sociobiodiversidade), articulado ao PNA como guia para promover a adaptação por meio da estratégia de Segurança Alimentar e Nutricional (Brasil, 2016c, p.233). No terceiro volume do plano (Brasil, 2016c), intitulado Estratégia da Cidade, o descritor “justiça” está vinculado ao debate que pontua que, embora todos sejam afetados de alguma forma pelas mudanças climáticas, os impactos são mais graves para os mais pobres.

Nesse sentido, o plano também é apresentado como um instrumento de articulação intersetorial e intergovernamental no desenvolvimento da capacidade de resposta. No capítulo sobre a estratégia de aldeias e populações vulneráveis,

especificamente na seção Povos Indígenas e Mudanças Climáticas: Vulnerabilidade, Adaptação e Conhecimento Tradicional, há uma menção ao descritor “Justiça Climática” (Brasil, 2016c, p.159). A ideia desse descritor é que aqueles que são menos responsáveis pelos impactos que levam às mudanças climáticas, como as emissões de gases de efeito estufa, são os mais afetados pelos efeitos das mudanças climáticas.

A principal estratégia apresentada é baseada na “inserção da gestão de riscos das mudanças climáticas nas políticas e planos públicos setoriais e temáticos existentes, bem como nas estratégias nacionais de desenvolvimento” (Brasil, 2016a p.5). Esse documento reconhece a vulnerabilidade das populações tradicionais (indígenas, quilombolas, ribeirinhos) ao risco associado às mudanças climáticas e que deve haver abordagens com critérios raciais, étnicos e de gênero (Brasil, 2016b, p.19). Entre as estratégias setoriais apresentadas pelo plano, algumas referem-se a povos e populações vulneráveis, com o objetivo de promover sua adaptação por meio de três objetivos (Brasil, 2016a, p.11): a) “Diagnóstico de vulnerabilidade à mudança climática das populações atendidas pela Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental das Terras Indígenas (PNGATI)”; b) Diagnóstico da vulnerabilidade às mudanças climáticas das populações atendidas pelo Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Plansan); c) Diagnóstico preparado e redução da vulnerabilidade às mudanças climáticas promovidos em populações vulneráveis e beneficiárias de políticas públicas agro-extrativas.

Além do próprio plano, a Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente produziu a *Revista Adaptação* (Brasil, 2016d), durante consultas públicas para a construção do PNA, voltadas para técnicos, sociedade civil, empresários e pesquisadores. O objetivo da revista é a busca pelo diálogo a partir das diferentes opiniões dos parceiros envolvidos no processo de elaboração do PNA. Os descritores “justiça”, “justo(s)”, “justa (s)” ou “direito” não aparecem em nenhuma vez. Podemos dizer que isso não se deve à falta de dados, indicadores ou resultados científicos, pois, como discutido aqui, a relação entre vulnerabilidade social e ambiental é crucial para políticas relacionadas à adaptação às mudanças climáticas.

Na biblioteca de conteúdo da plataforma AdaptaClima, coordenada pelo Ministério do Meio Ambiente do Governo Federal, não há uma única menção à palavra justiça na extensa lista de conteúdos. A plataforma foi lançada em 2017 para alcançar o primeiro objetivo do PNA, que inclui uma plataforma on-line para gestão do conhecimento em adaptação e disponível para a sociedade.

A noção de “justiça climática” não possui centralidade no Plano Nacional de Adaptação (Torres et al., 2020). Mas, como pode ser visto pelo levantamento da literatura sobre o descritor, o tema não foi incorporado na agenda pública, seja do governo, dos movimentos sociais, das organizações não governamentais ou academia. Em um país que historicamente priorizou ações de mitigação, sobretudo em relação às queimadas na Amazônia – principal vetor de emissão de gases

de efeito estufa – o tema da Adaptação ainda é bem incipiente. Resultado disso é o pequeno número de planos e política de Adaptação, seja em âmbito nacional, federal ou estadual, mesmo após o Acordo de Paris (Espindola; Ribeiro, 2020). A tendência, por outro lado, é de aumento exponencial tanto de planos de adaptação, quanto da agenda de justiça climática no país. Trata-se, nesse sentido, de um janela de oportunidades para que esses novos planos climáticos incorporem desde a concepção questões centrais relacionadas à desigualdades, justiça e direitos. Do contrário serão apenas narrativas capturadas pelo por governos, ONG ou grupos de elites, vendendo falsas soluções ou soluções que perpetuam a enorme desigualdade existente no país.

Portugal

O quadro político-institucional sobre as alterações climáticas em Portugal iniciou-se na sequência da ratificação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas em 1992 e, especialmente, com a assinatura do Protocolo de Quioto em 1998 (ratificado em 2002), quando foi criada a Comissão para as Alterações Climáticas (CAC), uma estrutura interministerial composta por funcionários de vários ministérios, sem representantes da sociedade civil. Essa Comissão foi responsável pela elaboração de uma estratégia nacional para as alterações climáticas e pelo acompanhamento, a nível nacional e internacional, do processo de tomada de decisões e da implementação de políticas.

As políticas públicas sobre alterações climáticas começaram, contudo, a adquirir relevância apenas em meados da década de 2000 (Schmidt; Delicado, 2014). O Programa Nacional para as Alterações Climáticas (Pnac) foi aprovado em 2004 com medidas para múltiplos setores como a produção de eletricidade (com meta de 39% de eletricidade gerada de fontes renováveis até 2015), eficiência energética em edifícios, transportes públicos e privados, agricultura e florestas. Pouco mais tarde, as “Novas Metas 2007” vinham reforçar estas medidas, colocando ênfase no aumento da produção de eletricidade por fontes renováveis e na eficiência energética de novos edifícios.

O quadro de políticas de resposta às alterações climáticas em Portugal centrou-se, portanto, numa primeira fase, seguindo as tendências europeias e globais, em ações de mitigação. O passo decisivo no arranque de uma política de adaptação, perante a evidência de que alguns impactos das alterações climáticas já eram inevitáveis, deu-se com a aprovação da Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (Enaac) em 2010, seguindo uma diretiva da União Europeia (UE) (a Estratégia da UE apenas foi aprovada em 2013).

Considerou-se importante, portanto, abranger esses documentos na análise. No entanto, apenas no relatório setorial dedicado à Saúde Humana se reflete em maior detalhe sobre os grupos sociais mais vulneráveis às alterações climáticas, referindo-se especificamente aos efeitos das ondas de calor (sobretudo a de 2003) entre as populações mais idosas e os portadores de patologias

cardiovasculares ou respiratórias, em particular quando estes fatores se conjugam com uma posição econômica desfavorecida.

O ano de 2015, após a crise econômica e sob um novo governo de centro-esquerda, foi um marco no campo da política nacional de alterações climáticas, com a aprovação do Quadro Estratégico para a Política Climática que incluiu um novo Programa Nacional para as Alterações Climáticas (Pnac 2020-2030), uma nova Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (Enaac 2020) que retoma os mesmos setores de atuação e a criação da Comissão Interministerial do Ar e das Alterações Climáticas (Ciaac) que, além dos representantes dos ministérios, dessa vez integra cientistas de várias áreas e também representantes associativos.

Em 2016, Portugal ratificou o Acordo de Paris, sob a promessa feita pelo primeiro-ministro na COP 22 de que o país seria “neutro em carbono” em 2050, e em 2018 foi apresentado à consulta pública o Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC). Esse programa complementa e sistematiza os trabalhos realizados no contexto da Enaac 2020 tendo em vista o seu segundo objetivo – a implementação de medidas de adaptação, elegendo oito linhas de ação concretas de intervenção direta no território e nas infraestruturas.

Estas linhas de ação são complementadas por outra linha de caráter transversal, para responder aos principais impactos e vulnerabilidades identificados para Portugal, e que inclui o desenvolvimento de ferramentas de suporte à decisão, tal como ações de capacitação e de sensibilização.

Na transição de 2018 para 2019 surgiram dois novos planos estratégicos. O Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (Pnec) e o Roteiro para a Neutralidade Carbônica 2050, que tem o objetivo geral de suportar tecnicamente o compromisso assumido por Portugal de atingir a neutralidade carbônica da sua economia até 2050, com trajetórias específicas de transição nos setores da energia, mobilidade e transportes, indústria, setor residencial e de serviços, agricultura e florestas, resíduos, incluindo as transições induzidas pela economia circular.

Ao longo da última década, foi nítida uma preocupação crescente com o alargamento dos processos de consulta pública destes planos e, por conseguinte, com a sua justiça processual. A elaboração do RN2050 foi acompanhada de uma sucessão de debates públicos temáticos, que se estenderam ao longo de mais de um ano. Um dos grupos de trabalho criados no âmbito deste processo centrou-se precisamente na “Transição Justa”, com o objetivo de minimizar o impacto social das medidas de descarbonização, em particular no emprego, devido ao encerramento de unidades industriais, e na alteração dos padrões de mobilidade. Contudo, nem sempre se traduzem efetivamente numa maior diversidade de vozes, ou asseguram que essas vozes têm efetivamente influência nas decisões que acabam por ser tomadas.

Ao analisarmos os instrumentos de política especificamente centrados na adaptação, verificamos de fato que a justiça apenas surge como um tema explícito

e uma prioridade muito recentemente. Nem na Estratégia Nacional de Adaptação, publicada em 2010, nem mesmo na sua versão mais recente, revista em 2015 (Enaac 2020), se encontram ocorrências do termo. A única que podemos identificar é a referência aos usos do solo no contexto da fiscalidade verde que, segundo o documento, deve contribuir para promover “uma utilização justa e sustentável do solo, do território e do espaço urbano e introduzindo sinais que facilitem a transição tendencial para uma economia de baixo carbono”.

Uma pesquisa por termos relacionados com o conceito de justiça, como vulnerabilidade, evidencia que apenas têm ocorrência num contexto genérico e referem-se, na maior parte das vezes, às vulnerabilidades físicas do país. As pesquisas pelos descritores “direito” ou “desigualdade (s)” retornam também resultados nulos em ambas as Enaac, uma vez que, entre as poucas ocorrências, nenhuma está relacionada com questões de justiça ou de vulnerabilidade social.

Essa análise evidencia que a justiça não surge como uma preocupação explícita nos principais instrumentos orientadores da política de adaptação em Portugal, mesmo quando considerados conceitos relacionados como as desigualdades e vulnerabilidades sociais.

O fato de o tema da justiça aparecer de forma explícita no Roteiro da Descarbonização (2019), contemporâneo destes planos – sob a expressão “Transição Justa” – confirma e reforça a conclusão de que a justiça (seja referida como social, ambiental ou climática) tem uma aparição muito tardia nas políticas climáticas em Portugal. Em suma, a análise das estratégias de adaptação às alterações climáticas em Portugal revela que as preocupações com a justiça, as desigualdades e as vulnerabilidades sociais apenas foram absorvidas pelo discurso político, e pelos instrumentos de política, depois dos movimentos sociais as terem trazido à esfera pública. Apenas em 2018 e 2019 a justiça surge como tema explícito nas políticas sobre as alterações climáticas em Portugal.

Conclusões preliminares

Enquanto persistirem as desigualdades no Brasil, em Portugal e em outros territórios do planeta, o chamado à ação contra as mudanças climáticas será, sobretudo, contra as desigualdades ambientais. A adaptação e a justiça devem estar tão entrelaçadas no planejamento, quanto nas políticas e na mobilização social, para que a adaptação e a justiça climática não se tornem simplesmente conceitos vazios ou reprodutivos da produção de desigualdades nos territórios.

A pesquisa empírica na revisão da literatura evidenciou que o conceito de justiça climática tem sido utilizado no contexto das negociações internacionais e não tanto para estratégias de políticas públicas nacionais. No caso de Portugal, a justiça enquanto princípio surge primeiro como “bandeira” de movimentos sociais, e apenas muito recentemente é transposta para os planos de ação climática.

No caso do Brasil a expressão “justiça climática” ainda está distante da agenda política e de pesquisa, embora seja possível observar um movimento influenciado pela agenda de mobilizações internacionais ou por grandes organiza-

ções não governamentais. Trata-se de tema que merece ser explorado em pesquisas futuras, com foco sobre porque movimentos de base, partidos e organizações sociais brasileiras não assumiram a agenda da Justiça Climática, que, de alguma maneira, poderia integrar questões relacionadas ao estudo dos impactos das mudanças climáticas e a redução das desigualdades em nosso país.

O fato que parece claro é que não há definição única de justiça climática, menos ainda de sua tradução ou captura para agenda de governos ou movimentos. Nesse sentido, perceber as diferenças entre os “Movimentos de Ação Climática” que não devem ser entendidos como sinônimos de “Movimentos por Justiça Climática” como sugere Kashwan (2021), é crucial para um olhar crítico sobre a trajetória dessas noções e suas possibilidades como práxis realmente transformadora face aos desafios planetários contemporâneos.

Agradecimentos – Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), processos n. 2018/06685-9, 2019/05644-0, 2019/18462-7, 2015/03804-0, 2016/25375-5 e 2018/02464-8, 2018/12245-1.

Referências

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA), ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, Resolução do Conselho de Ministros de Portugal n.24/2010, de 18 de março.

_____. ENAAC - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas: Relatórios Setoriais, 2012.

_____. ENAAC 2020 - Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas, Resolução do Conselho de Ministros de Portugal n.56/2015, de 30 de julho.

ARSENIO, E.; MARTENS, K.; DI CIOMMO, F. Sustainable urban mobility plans: Bridging climate change and equity targets? *Research in Transportation Economics*, v.55, p.30-9, jun. 2016.

BARTIAUX, F. et al. Social diffusion of energy-related practices and representations: Patterns and policies in Portugal and Belgium. *Energy Policy*, v.88, p.413-21, 2016.

BARTIAUX, F. et al. Energy justice, unequal access to affordable warmth, and capability deprivation: A quantitative analysis for Belgium. *Applied Energy*, v.225, p.1219-33, 2018.

BOND, P. Crescimento verde inclusivo do Banco Mundial, Rio+20 e BRICS como ameaças à justiça climática. *Tensões Mundiais*, v.8, n.15, p.93-133, 2012.

BRANCO, M. G.; ARMADA, C. A. S. A. Desafios e perspectivas para a justiça ambiental face à nova realidade das mudanças climáticas. *REBELA - Revista Brasileira de Estudos Latino-Americanos*, v.8, n.2, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: sumário executivo. Brasília, DF: MMA, 2016a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 1 – estratégia geral. Brasília, DF: MMA, 2016b.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima: volume 2 – estratégias setoriais e temáticas. Brasília, DF: MMA, 2016c.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Revista Adaptação à Mudança do Clima*, v.1, n.1, 2016d.

CAMPOS, I. et al. Understanding climate change policy and action in Portuguese municipalities: A survey. *Land Use Policy*, v.62, p.68-78, 2017.

CANEY S. Cosmopolitan justice, rights and global climate change. *Canadian Journal of Law and Jurisprudence*, p.255-78, 2005.

CARVALHO, A. Media (ted) discourses and climate change: a focus on political subjectivity and (dis) engagement. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, v.1.2, p.172-9, 2010.

COLEN, J. Comentário ao texto ‘nações, gerações e justiça climática’, de Axel Gosseries. *Revista Diacrítica*, v.28, n.2, p.333-41, 2014.

DALLA-NORA, G.; SATO, M. Pontes nas securas das águas: reflexões sobre as mudanças climáticas e justiça climática em comunidades quilombolas. *Ciência Geográfica*, Bauru, ano XXIII, v.XXIII, n.1, jan./dez., 2019.

DELICADO, A.; FIGUEIREDO, E.; SILVA, L. Community perceptions of renewable energies in Portugal: Impacts on environment, landscape and local development. *Energy Research & Social Science*, v.13, p.84-93, 2016.

ESPINDOLA, I. B.; RIBEIRO, W. C. Cidades e mudanças climáticas: desafios para os planos diretores municipais brasileiros. *Cad. Metrop.*, São Paulo, v.22, n.48, p.365-96, 2020.

FONSECA, P. M. O desafio do futuro no presente: a inconsistência temporal e a política das alterações climáticas. *Relações Internacionais*, p.137-150, 2014.

GOSSERIES, A. Nações, gerações e justiça climática. *Revista Diacrítica*, v.28, n.2, p.273-88, 2014.

GOUVEIA, J. P.; PALMA, P.; SIMÕES, S. G. Energy poverty vulnerability index: A multidimensional tool to identify hotspots for local action. *Energy Reports*, v.5, p.187-201, 2019.

GUERRA, J.; SCHMIDT L. Concretizar o wishful thinking - dos ODS à COP 21 DOS ODS À COP21. *Ambiente & Sociedade*, v.19, n.4, p.197-214, 2016.

HENRIQUE, K. P.; TSCHAKERT, P. Pathways to urban transformation: From dispossession to climate justice. *Progress in Human Geography*, October 2020. doi:10.1177/0309132520962856

HORTA, A. et al. Energy poverty in Portugal: Combining vulnerability mapping with household interviews. *Energy and Buildings*, n.203, 2019.

IORIS, A.; IRIGARAY, C.; GIRARD, P. Institutional responses to climate change: opportunities and barriers for adaptation in the Pantanal and the Upper Paraguay River Basin. *Climatic Change*, v.127, p.139-51, 2014.

- KASHWAN, P. *Democracy in the Woods*: Environmental Conservation and Social Justice in India, Tanzania, and Mexico. New York: Oxford University Press, 2017.
- KASHWAN, P.; BIERMANN, F.; GUPTA, A.; C. OKEREKE. Planetary justice: Prioritizing the poor in earth system governance. *Earth System Governance*, Volume 6, December 2020, 100075.
- KASHWAN, P. Climate Justice in the Global North: An Introduction. *Case Studies in the Environment*, p. 1-13, 2021.
- MILANEZ, B.; FONSECA, I. F. *Justiça climática e eventos climáticos extremos: o caso das enchentes no Brasil*. Brasília: Ipea, 2010.
- _____. Justiça climática e eventos climáticos extremos: Uma análise da percepção social no Brasil. *Revista Terceiro Incluído*, v.1, n.2, p.82-100, 2011.
- _____. Climate justice: framing a new discourse in Brazil. *Local Environment*, v.17, n.10, p.1063-73, 2012.
- MILLER, D. *National Responsibility and Global Justice*. Oxford: Oxford Press, 2007.
- MIRANDA, A. C. de; FIRPO PORTO, M. Reflexões sobre a Rio + 20, a Cúpula dos Povos e a Saúde Coletiva. *Saúde em Debate*, v.36, p.68-76, 2012.
- MMA. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Subsídios ao processo de elaboração do Plano Nacional de Adaptação (PNA): Relatório da Consulta Pública 2014. MMA: Brasília, 2014.
- _____. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Departamento de Licenciamento e Avaliação Ambiental. Relatório do Processo de Consulta Pública do Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima. Brasília, 2015.
- NUNES, A. R. The contribution of assets to adaptation to extreme temperatures among older adults. *Plos One*, v.13, 2018.
- O'RIORDAN, T.; GOMES, C.; SCHMIDT, L. The difficulties of designing future coastlines in the face of climate change. *Landscape Research*, v.39.6, p.613-30, 2014.
- OLIVEIRA, F. A nação e a arena internacional: desafios climáticos globais. *ethic - An international Journal for Moral Philosophy*, v.16, n.1, p.83, 2017.
- OTTO, D. et al. Can MOOCs Empower People to Critically Think about Climate Change? A Learning Outcome Based Comparison of Two MOOCs. *Journal of Cleaner Production*, v.222, p.12-21, 2019.
- RAMMÊ, R. S. A política da justiça climática: conjugando riscos, vulnerabilidades e injustiças decorrentes das mudanças climáticas. *Revista de Direito Ambiental*, v.65, p.367, 2012.
- SANTOS, B. de S. The Future of the World Social Forum: The work of Translation. *Development*, v.48, p.15-22, 2005.
- SAREEN, S.; HAARSTAD, H. Bridging socio-technical and justice aspects of sustainable energy transitions. *Applied Energy*, Elsevier, v.228(C), p.624-32, 2018.
- SCHMIDT, L., DELICADO, A. Alterações climáticas na opinião pública. In: SCHMIDT, L.; DELICADO, A. (Ed.). *Ambiente, alterações climáticas, alimentação e energia: a opinião dos portugueses*. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, 2014.
- SCHMIDT, L. et al. Mudanças climáticas e económicas na costa portuguesa: percep-

ções das comunidades, justiça social e democratização. In: VII CONGRESSO PORTUGUÊS DE SOCIOLOGIA, SOCIEDADE, CRISE E RECONFIGURAÇÕES, 2012. S. 1., 2012.

SCHMIDT, L. et al. Adapting Governance for Coastal Change in Portugal. *Land Use Policy*, p.314-25, 2013.

SCHMIDT, L. et al. Are we all on the same boat? The challenge of adaptation facing Portuguese coastal communities: Risk perception, trust-building and genuine participation. *Land Use Policy*, v.38, p.355-65, 2014.

SIMÕES, S. G.; GREGÓRIO, V.; SEIXAS, J. Mapping fuel poverty in Portugal. In: ENERGY ECONOMICS IBERIAN CONFERENCE, EEIC 2016. ELSEVIER SCIENCE BV, p.155-165, 2016.

TORRES, P. H. C. et al. Is the Brazilian National Climate Change Adaptation Plan Addressing Inequality? *Climate and Environmental Justice in a Global South Perspective*. Environ. Justice 2020, v.13, p.42-6, 2020.

TORRES, P. H. C. et al. Data and knowledge matters: Urban adaptation planning in São Paulo, Brazil. *Urban Climate*, v.36, 2021.

VERDAN, T. L. Injustiça climática? Um contemporâneo conceito em sede de injustiça ambiental. *Conteúdo Jurídico*, Brasília, 2016.

_____. Direitos humanos climáticos: a injustiça climática como potencializadora do alargamento dos Direitos Humanos. *Conteúdo Jurídico*, Brasília, 2017.

VIEGAS, V. et al. Alterações Climáticas, Percepções e Racionalidades. *Revista de Gestão Costeira Integrada*, v.14, n.3, p.347-63, 2014.

ZAGONARI, F. Sustainable, Just, Equal, and Optimal Groundwater Management Strategies to Cope with Climate Change: Insights from Brazil. *Water Resources Management*, v.24, n. 13, p.3731-56, 2010.

RESUMO – Políticas, planos e estratégias de adaptação às mudanças climáticas têm ganhado agenda de governos em todo planeta e em diversas escalas. Estariam os atuais instrumentos endereçando a redução de desigualdades, justiça e demanda por direitos? A primeira parte da pesquisa analisa a produção científica no Brasil e em Portugal sobre justiça climática. A segunda parte discute como as estratégias e políticas atuais de adaptação nos dois países contêm componentes relacionados à justiça.

PALAVRAS-CHAVE: Justiça climática, Brasil, Portugal, Adaptação.

ABSTRACT – Policies, plans and strategies for adapting to climate change are now in the agenda of governments across the planet and at different scales. Are the current instruments addressing issues of justice, the reduction of inequality, and demands for rights? The first part of the research analyzes scientific production on climate justice in Brazil and Portugal. The second part discusses how current adaptation strategies and policies in both countries contain components related to justice.

KEYWORDS: Climate justice, Brazil, Portugal, Adaptation

Pedro Henrique Campello Torres é pesquisador do Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo. @ – phcampellotorres@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-0468-4329>.

Alberto Matenhauer Urbinatti é pós-doutorando no Departamento de Política Científica e Tecnológica, Universidade Estadual de Campinas. @ – albertourbinatti@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-8257-0167>.

Carla Gomes é pesquisadora do Instituto de Ciências Sociais (ICS) da Universidade de Lisboa. @ – carla.gomes@ics.ulisboa.pt / <https://orcid.org/0000-0002-6089-0485>.

Luísa Schmidt é professora do Instituto de Ciências Sociais (ICS) da Universidade de Lisboa. @ – ml Schmidt@ics.ulisboa.pt / <https://orcid.org/0000-0002-7449-8636>.

Ana Lia Leonel é doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território (PGT), Universidade Federal do ABC (UFABC). @ – analialeonel@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-4914-143X>.

Sandra Momm é professora no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território (PGT), Universidade Federal do ABC (UFABC). @ – sandra.momm@ufabc.edu.br / <https://orcid.org/0000-0002-9724-5375>.

Pedro Roberto Jacobi é professor titular senior no Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (Procamb), Instituto de Energia e Ambiente (IEE), Universidade de São Paulo (USP). @ – prjacobi@gmail.com / <http://orcid.org/0000-0001-6143-3019>.

Recebido em 25.5.2020 e aceito em 18.2.2021.

^{I,VII} Universidade de São Paulo, Instituto de Energia e Ambiente, São Paulo, Brasil.

^{II} Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Campinas, São Paulo, Brasil.

^{III,IV} Universidade de Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, Lisboa, Portugal.

^{V,VI} Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território, Santo André, São Paulo, Brasil

Desafios de governança da água: conceito de territórios hidrossociais e arranjos institucionais

VANESSA LUCENA EMPINOTTI,^I NATALIA DIAS TADEU,^{II}
 MARIA CHRISTINA FRAGKOU^{III}
 e PAULO ANTONIO DE ALMEIDA SINISGALLI^{IV}

Introdução

ENTRE OS ANOS 2014 e 2015, na região Sudeste brasileira, houve um menor volume de precipitação do que o esperado (ANA, 2015, p.25) e que levou à falta de água a muitos municípios da região, entre eles a capital do estado de São Paulo e sua Região Metropolitana. A diminuição da disponibilidade hídrica nessa área, além de expor a materialidade da escassez, por meio de reservatórios secos, também evidenciou a concentração da tomada de decisão, dentro de um sistema concebido para ser participativo e descentralizado (Pires do Rio et al., 2016, p.111). Essa situação expôs a continuidade de um modelo tecnológico que perpetua o paradigma hidráulico e seu sistema produtor de reservação e infraestrutura cinza, com foco no aumento da oferta de água para garantir abastecimento de uma demanda crescente (Empinotti et al., 2019, p.52).

Essa crise hídrica evidenciou como o abastecimento de água de áreas altamente urbanizadas sobrepõe os limites das bacias hidrográficas, uma vez que ocorrem por meio de sistemas de reservatórios e transposições que garantem a reorientação de fluxos de água, tendência esta observada em várias áreas no Sul Global (Garrick et al., 2019, p.2). Tal dependência entre bacias hidrográficas desafiou o entendimento que esses são recortes físicos neutros que delimitam a presença dos tomadores de decisão responsáveis pelo uso e manejo da água (Cohen; Bakker, 2014, p.129-32; Warner et al., 2008, p.128). No contexto da crise, observou-se que as decisões referentes à resposta à seca foram tomadas em escala estadual, liderada pelo governo do estado, órgãos gestores e companhia de abastecimento, sem a participação efetiva das instâncias de gestão definidas na legislação a partir do recorte das bacias hidrográficas (Dias Tadeu, 2016, p.30-2; Empinotti et al., 2019, p.53).

O desafio da governança da água e sua falta, no entanto, também está presente nos sistemas de gestão centralizada, como é o caso do Chile. Desde 2008,

esse país tem vivido uma grande seca que se caracteriza por uma redução significativa dos índices pluviométricos, e que as autoridades associam às alterações climáticas (DGA, 2016, p.8; Oppliger et al., 2019, p.10). Contudo, também é necessário considerar as causas antropogênicas dessa escassez de água, que envolveria as dimensões estruturais, de gestão e distribuição da água (Fragkou; Budds, 2019, p.1).

Orientado pelo Código da Água de 1981, o regime de governança da água no Chile estabeleceu um modelo de gestão baseado nos direitos privados da água, que teve origem nas políticas de água impostas pela ditadura militar de Augusto Pinochet (1973-1989). Essa abordagem consolidou o viés mercantilista da gestão e na governança da água chilena (Budds, 2013, p.303-7). O marco regulatório estabelecido favoreceu a concentração do controle da água por setores de mineração e grandes grupos econômicos, tornando-os os proprietários majoritários dos recursos hídricos do país, sem uma regulamentação legal adequada (Castro; Quiroz, 2011, p.226).

Esse arranjo institucional teve duas implicações importantes para a governança da água no Chile; por um lado, o papel do Estado foi reduzido devido às reformas econômicas neoliberais, que levaram a Direção Geral da Água (DGA) a tratar apenas com questões administrativas puramente centralizadas, mas não com funções executivas ou reguladoras. Por outro lado, os processos coletivos de gestão da água nas zonas rurais excluíram os atores menos poderosos, uma vez que são os grandes proprietários dos direitos da água que têm mais peso na tomada de decisões (os votos são equivalentes ao volume de água que cada usuário tem). Com isso, a resposta à escassez da água que ocorreu ao norte da Região Metropolitana de Santiago de Chile, em Chacabuco, se concentrou em decisões técnicas (como bombardeio de nuvens, uso de caminhões pipa e construção de represas) que, conseqüentemente, silenciaram questões relacionadas à justiça ambiental urbana relacionada ao direito de acesso à água (Lukas; Fragkou, 2014, p.70-1).

Em ambos os casos, ao considerarmos os sistemas de governança e tomada de decisão aqui apresentados, é também necessário reconhecer que o sistema de abastecimento e distribuição de água se caracteriza, historicamente, pela disputa de distintas narrativas e atores, que, por sua vez, estão fortemente atrelados a modelos tecnológicos e de infraestrutura. Nesse contexto, o acesso e a disputa pela água devem considerar, não só a materialidade e conseqüente disponibilidade dos recursos hídricos em quantidade e qualidade, a infraestrutura construída para garantir a sua mobilidade e armazenamento, como também os modelos de desenvolvimento propostos para garantir o seu acesso e distribuição. Ou seja, como tais modelos são mobilizados, adotados e resistidos pelos atores sociais e o resultado de tais interações.

Ao pensarmos dessa forma, tanto a unidade da bacia hidrográfica como modelos que adotam uma visão homogênea de territórios não são suficientes

para capturar tais dinâmicas e narrativas uma vez que os interesses de acesso, distribuição e comercialização da água envolvem outras agendas e atores localizados fora desses espaços físicos. Nesse sentido, esse artigo se propõe a refletir sobre diferentes maneiras de entender os processos que são acionados com o objetivo de garantir acesso à água e segurança hídrica, a partir de uma perspectiva crítica, que considera a água como o resultado da interação entre natureza, tecnologia e sociedade, a materialidade do ambiente físico e suas dinâmicas (Swyngedouw; Boelens, 2018, p.115-17).

Tal reflexão é embasada pelos conceitos de *waterscapes*, ciclo hidrossocial e territórios hidrossociais, que nos possibilitam entender como as relações entre a materialidade física do recurso, associado às dinâmicas sociais, as estruturas previamente definidas e as escalas de poder levam a condicionantes e processos que se constituem em múltiplos territórios e se articulam e tencionam para garantir o acesso à água, muitas vezes de forma desigual. Nesse sentido, como poderíamos integrar o conceito de territórios hidrossociais na gestão das bacias hidrográficas? Como pensar a gestão e governança dos recursos hídricos a partir do conceito de territórios hidrossociais?

Este artigo está organizado em cinco seções. A primeira se propôs a apresentar como as unidades de planejamento aplicados à governança da água, tanto em modelos descentralizados e participativos quanto em centralizados e mercantis, não são capazes de reconhecer as relações hidrossociais existentes. A segunda se destinou a apresentar uma discussão sobre a produção de escalas e sua relação com as unidades de planejamento, chamando a atenção para a multiescalaridade de tais processos. Na terceira seção, foram discutidas as conceituações de *waterscapes*, ciclos hidrossociais e territórios hidrossociais, suas similitudes e o diferencial que o conceito de territórios hidrossociais apresenta. Na quarta seção foi aprofundada a discussão a respeito da materialidade e seu diálogo com o conceito de territórios hidrossociais, assim como as suas expressões multiescalares e multidimensionais, que implicam a definição de fronteiras territoriais que demarcam regras, relações de poder, controle sobre a água, bem como os processos e estruturas da governança da água. Por fim, a quinta seção apresenta a discussão sobre como repensar a governança a partir dos territórios hidrossociais.

A governança da água e a produção de escalas

Antes de refletirmos sobre a relevância de entender as relações hidrossociais e trazer tal reflexão para a prática da governança da água, é necessário discutirmos como a produção de escalas se constitui nesses ambientes. Em primeiro lugar, quando discutimos o conceito de produção de escalas, nos referimos ao trabalho de Neil Smith, no qual os fluxos de capital produzem escalas a partir de processos econômicos. Ou seja, as escalas são socialmente produzidas e articuladas em consequência dos fluxos de capital que se movem à procura de oportunidades de expansão de mercados em áreas desvalorizadas devido ao processo capitalista que, em sua natureza, é desigual (Jones III et al., 2017, p.139).

A produção de tais escalas ocorre por meio de atores sociais que acionam diferentes parceiros, presentes em outras esferas de ação e tomada de decisão e envolvidos em transformações políticas. Tais práticas são identificadas por Smith como política de escalas (*politics of scale*) que assumem a existência de relações desiguais entre espaço e poder e servem como estratégia para sobrepor tais barreiras por meio da ativação de escalas.

Quando esse conceito é aplicado à discussão de governança da água, se reconhece que o acesso à água ocorre de forma desigual e conflituosa e que as estratégias de garantia de acesso à água passam pela articulação e produção de escalas que vão além dos recortes das bacias hidrográficas e articulam dimensões globais e setoriais (Norman et al., 2012, p.55; Budds; Hinojosa, 2012, p.131-2). Essas práticas muitas vezes não são reconhecidas nas políticas e arranjos institucionais que fundamentam a governança da água em diferentes contextos (Molle, 2015, p.18).

Em parte, isso se deve ao entendimento das unidades de gestão como recortes apolíticos e técnicos, que refletem a visão convencional do paradigma modernista onde o capital, a tecnologia e o Estado fazem a gestão dos recursos hídricos com o objetivo de promover a distribuição da água e a melhoria da qualidade de vida (Molles, 2015, p.22). Por exemplo, no modelo de gestão brasileiro e na sua legislação, as escalas de tomada de decisão representam escalas geográficas, definidas a partir de uma hierarquia ordenada, acomodada sobre espaços preexistentes do local para o municipal, estadual e federal, delimitados pela bacia hidrográfica. Em geral, tais modelos participativos e descentralizados de tomada de decisão assumem as unidades de gestão como meramente biofísicas e legais (Empinotti et al, 2014, p.326). Os problemas hídricos e suas soluções são identificados como questões técnicas, de gestão e politicamente neutras, que devem ser administrados e negociados racionalmente e orientados pelas práticas de boa governança (Swyngedouw; Boelens, 2018, p.115; Warner et al., 2008, p.127-8).

As bacias hidrográficas, entretanto, são construídas não só materialmente, mas também discursivamente e conceitualmente por disputas de poder e contestação social (Cohen, 2015, p.26). Nesse sentido, as bacias hidrográficas se tornam escalas sociais, além de ecológicas e espaciais, uma vez que lhe são atribuídas estruturas de tomada de decisão, regulações, organizações distribuídas em redes hierárquicas de poder. Tais estruturas utilizam as fronteiras materiais das bacias hidrográficas para justificar e legitimar a tomada de decisão de uns em relação a outros (Cohen, 2015, p.36).

Além da revelação da bacia hidrográfica como uma escala social em si, a análise da tomada de decisão indica a produção de escalas a partir da articulação entre diferentes atores presentes em diferentes instâncias de tomada de decisão em resposta à fragilidade dos espaços de negociação, constituídos nos limites das bacias hidrográficas (Perreault, 2014, p.236-8). Tal fragilidade representa a

tensão entre estruturas de poder tecnoburocráticas estatais preexistentes, como também estruturas setoriais que creditam recursos e decisões referentes à infraestrutura e acesso à água fora dos espaços participativos de negociação constituídos pelas leis (Molle, 2015, p.20; Empinotti et al., 2019, p.52).

A partir das características políticas das bacias hidrográficas, os estudos da produção de escalas na governança da água também indicam que a tomada de decisão é influenciada por atores localizados fora das bacias hidrográficas (Warner et al., 2008, p.127-31) abrangendo, inclusive, atores globais e seus interesses na exploração e utilização da água para específicas atividades econômicas como o caso da mineração (Budds; Hinojosa, 2012, p.132; Perreault, 2014, p.236-8).

Nesse sentido, é estratégico reconhecer o caráter político e social das bacias hidrográficas, da extrapolação das redes e articulações que levam a tomada de decisão além das fronteiras materiais das bacias. Assim, é necessário aprofundar o entendimento de tais relações e como elas são moldadas pela materialidade da água, pelo aparato tecnológico e infraestrutura desenvolvida para obter o seu controle e, por fim, os significados, modelos de desenvolvimento, redes, instituições, hierarquias de tomada de decisão com suas representações e narrativas. Tal reflexão se organiza em uma trilogia entre a materialidade da água, os aparatos tecnológicos e as práticas de poder que se constituem em waterscapes, ciclos hidrossociais e territórios hidrossociais (Perreault, 2014, p.234-6; Linton; Budds, 2014, p.175-9; Boelens et al., 2016, p.2-5). O significado de tais conceitos e as suas implicações nas práticas de gestão e planejamento, serão aprofundadas a seguir.

Waterscapes, ciclos hidrossociais e territórios hidrossociais: diferentes maneiras de entender a governança da água

Ao definirmos a água a partir de uma leitura hidrossocial – que considera as manifestações sociais e territoriais por meio da triangulação entre a materialidade da água, o território e fluxos de poder – é premente discutirmos os conceitos de paisagens hídricas (waterscapes), ciclo hidrossocial e territórios hidrossociais. Tais perspectivas correspondem à leitura da ecologia política sobre a temática da água (Karpouzoglou; Vij, 2017, p.1) e fundamenta-se na reflexão crítica sobre conflitos, resistências, estratégias de acesso à água e segurança hídrica.

A base epistemológica comum entre os três conceitos é a compreensão da água como um elemento híbrido – produto de processos sociais e biofísicos – o qual, para além de seus múltiplos usos, destinos e valores (econômico, social, ecológico, religioso, político), tem incorporado distintos significados para diferentes grupos sociais (Swyngedouw, 2004, p.7-26; Linton; Budds, 2014, p.173-6; Boelens et al., 2016, p.3). Esses três conceitos foram usados como ferramentas analíticas para demonstrar a natureza política e contestada da água e as implicações sociais da sua gestão.

O conceito de waterscape permite compreender as interações entre água e as relações sociais de poder e, dessa forma, analisar como os fluxos de água,

energia e capital convergem para produzir arranjos socioecológicos desiguais no espaço e no tempo, de maneira a refletir as relações de poder que moldaram sua produção (Swyngedouw, 1999, p.443; Swyngedouw, 2004, p.29; Budds; Hinojosa, 2012, p.124).

Esse conceito representa uma unidade da paisagem, que possibilita analisar os recursos hídricos e a interconectividade entre as dimensões sociopolítica, ecossistêmica e hidrológica. Trata-se de um conceito empregado para compreender as interações que ocorrem entre processos físicos, práticas culturais e materiais e as construções ideológicas em torno da água (Molle, 2012, p.220; Larsimont; Grosso, 2014, p.35).

Diversos estudos empregam o conceito de waterscapes em suas análises para possibilitar uma reflexão mais profunda e relacional da água com as dimensões sociais, econômicas, políticas e científicas (Bouleau, 2014, p.255-6; Larsimont; Grosso, 2014, p.36-45; Ramirez, 2017, p.102-6; Ujházy; Biró, 2018, p.12-13). A análise dessa abordagem contribui para avaliar múltiplos processos e dinâmicas que mediam a água no espaço e no tempo, e dessa forma, evita as limitações de pensar sobre a água em termos puramente materiais (Budds; Hinojosa, 2012, p.120). Essa abordagem torna possível estruturar a análise das questões hídricas de acordo com escalas espaciais tradicionais e hierarquias institucionais.

Já se contrapondo ao conceito de ciclo hidrológico, o ciclo hidrossocial entende a água como um recurso e não apenas como H_2O e sua circulação ocorre por meio de uma complexa rede de tubulações, legislação hídrica, medidores, padrões de qualidade, mangueiras de jardim, consumidores, torneiras com vazamentos, chuvas, evaporação, vazamentos, escoamento, entre os mais diversos processos (Bakker, 2002, p.774).

Nessa perspectiva, mudanças no uso da água, em sua gestão, na organização sociopolítica do seu ciclo e mudanças sociais codeterminam uma à outra e, quando combinadas à transformação nos ciclos da água terrestre e na atmosfera, produzem distintas formas de circulação hidrossocial e novas relações entre a circulação de água local e os circuitos hidrológicos globais (Swyngedouw, 2009, p.56). É a partir desta noção que Linton (2010, p.232) propõe o ciclo hidrossocial como uma estrutura para uma abordagem relacional-dialética da água, a fim de conceituar um processo socionatural pelo qual a água e a sociedade se fazem e se refazem no espaço e no tempo.

Esse conceito pode ser mais explorado para analisar e explicitar o caráter conflitivo dos processos e transformações hidrossociais, sendo esses impregnados pelas lutas de classe, gênero, étnicas e outras lutas por poder (Swyngedouw, 2004, p.2). Contudo, esse autor ressalta a importância de focar no resultado da interação entre as condições geográficas do território, as disposições político-legais e as decisões técnicas, tendo em vista que estas se fundamentam e dependem do acesso desigual à água, o que então define as bases do conceito de territórios hidrossociais.

Assim, o conceito de territórios hidrossociais contribui para a compreensão da diversidade territorial em seu contexto espacial e temporal, caracterizada por uma multiplicidade de atores com interesses e projetos divergentes e que podem ser compreendidos como imaginários contestados e materializações (Hommes et al., 2016, p.11). O conceito de imaginários contestados é central na abordagem dos territórios hidrossociais e contribui para a descrição sobre como atores e alianças de atores interpretam as diversas configurações territoriais atuais e projetam como estas precisam ser reconfiguradas no futuro, de acordo com seus interesses (Boelens et al., 2016, p.2).

Os territórios hidrossociais são construídos e reconstruídos por meio de discursos e práticas que moldam as interações, alianças e lutas de poder em redes sócio-naturais espacialmente delimitadas (Hoogesteger et al., 2016, p.15; Hommes e Boelens, 2018, p.20-2). A partir do ponto vista de Boelens et al. (2016, p.5), o termo “hidrossocial” possui uma conotação de rede multiescalar limitada espacialmente e que possui escalas sobrepostas, hierarquicamente embebidas por elementos administrativos, jurídicos, culturais, organizacionais e hidrológicos.

Todas essas abordagens hidrossociais podem ser consideradas complementares (Karpouzoglou; Vij, 2017, p.2). Em síntese, esses conceitos permitem ressaltar os processos sociais, políticos ecológicos e hidrológicos complexos e suas interações dinâmicas (Hommes et al., 2019, p.86), bem como expressar a noção de conexão entre a coprodução da água pelas relações sociais que, por sua vez, moldam essas relações (Budds; Hinojosa, 2012, p.120).

A abordagem de ciclos hidrossociais possui, no entanto, um enfoque nos processos dialéticos cíclicos da água (Karpouzoglou; Vij, 2017, p.2) – nos quais “água e sociedade se formam e se refazem no espaço e no tempo” ciclicamente (Linton; Budds, 2014, p.170). Já o conceito de waterscapes é entendido como configurações socioespaciais de fluxos, instituições, artefatos e imaginários que incorporam uma visão de mundo específica (Budds; Hinojosa, 2012, p.124; Hommes et al., 2018, p.82-3), trazendo para o foco a localização geográfica dessas relações (Karpouzoglou; Vij, 2017, p.2).

Não obstante, essas abordagens se concentram muito mais nas análises das estruturas e discursos hegemônicos que acabam por configurar as paisagens hídras; entretanto, menos atenção foi dada até o momento para a multiplicidade de territórios hidrossociais sobrepostos e divergentes que coexistem no mesmo espaço hidrossocial (Hommes et al., 2018, p.36). Nesse sentido, o conceito de territórios hidrossociais, por sua vez, também inserido nessa mesma natureza de conceitos provenientes da ecologia política, distingue-se dos conceitos anteriores por seu enfoque na natureza multiescalar das relações hidrossociais e de suas políticas (Boelens et al., 2016, p.3). Essa abordagem possibilita explorar também aspectos associados a diferentes objetivos e interesses dos múltiplos grupos de atores e sua díspar relação de poder na tomada de decisão.

Feitas essas breves definições conceituais, entende-se que o conceito de territórios hidrossociais oferece a oportunidade de refletir além da bacia hidrográfica enquanto unidade de planejamento. O conceito possibilita aprofundar a compreensão a respeito das relações entre as transformações territoriais (ou manutenção da atual configuração); suas diferentes escalas; o arcabouço político-administrativo e burocrático vigente; diferentes projetos, perspectivas e valores quanto ao acesso à água; e a estrutura de poder na tomada de decisão.

A produção da água como mobilizadora de territórios: fortalecendo o componente territorial do conceito de territórios hidrossociais

Comparados aos conceitos de waterscapes e ciclos hidrossociais, os territórios hidrossociais se distinguem pelo seu componente territorial, ou seja, as relações hidrossociais resultam na organização de territórios distintos e que representam diferentes maneiras e estratégias de apropriação da água sobrepostas e, quando em colisão, concretizam situações de conflito (Boelens et al., 2016, p.2). Tal leitura nos permite analisar diferentes contextos sociais, políticos, históricos e territoriais na produção da água por meio da análise da construção social das escalas que abarcam as dimensões multiescalar, hidrológica e hidrossocial dos territórios hidrossociais (Hoogesteger et al., 2016, p.92; Dias Tadeu; Sinisgalli, 2019, p.62).

A valorização da análise dos fluxos de poder e da dimensão política e institucional reforça a contribuição dos estudos da ecologia política em desconstruir o entendimento das questões da água como meramente técnicas e materiais e reforça o componente social e político da produção da água e de suas disputas (Swyngedouw, 2004, p.7-26). Assim, na perspectiva da ecologia política, o componente material perde importância na reflexão sobre as dinâmicas da água e os processos que levam a sua distribuição e acesso. Seguindo essa trajetória, os trabalhos produzidos até recentemente a partir do conceito de territórios hidrossociais pouco têm se aprofundado na reflexão de como os territórios produzidos se materializam e podem levar à redefinição de novas fronteiras.

Nesse sentido, a materialidade é entendida como produto das relações humanas e não humanas e não pode ser analisada sem considerar a sociedade que a formou (Gherardi, 2017, p.38). Tal definição da materialidade dialoga com o conceito de territórios hidrossociais entendidos como configurações espaciais de pessoas, instituições, fluxos de água, tecnologia hidráulica e ambiente que giram em torno do controle da água (Hoogesteger et al., 2016, p.92-3). Mas, ao mesmo tempo, desafia a sua interpretação de uma materialidade imaginária. Assim, a compreensão de território e de sua materialidade permite avançar na análise de territórios hidrossociais, uma vez que entendemos que estas disputas surgem de projetos e interesses territoriais concorrentes, que visam consolidar fronteiras, organização socionatural e controle para uma determinada finalidade em uma escala espacial específica. Tal reflexão, apesar de ser ampla, permite incorporar

as lutas cotidianas, disputas e batalhas de discursos que buscam transformar e (re)construir os territórios e suas formas de governança territorial (Dupka et al., 2019, p.8-9).

A leitura territorial feita pela tradição acadêmica latino-americana contribui com a multidimensionalidade dos territórios hidrossociais e a sua materialidade, uma vez que chama a atenção para a dimensão do conflito e como os territórios podem também se configurar em espaços de resistência ao modelo capitalista disseminado pelas práticas do desenvolvimento, impondo novas redes, nós, articulações, além de instituições e modelos de propriedade que fragilizam práticas de vida anteriormente existentes (Escobar, 2008, p.6-11; Sánchez, 2015, p.84-9).

Tal perspectiva define território como a apropriação do espaço em busca de projetos políticos nos quais múltiplas estratégias políticas se constituem, tanto lideradas por movimentos locais como pelo Estado, que ocorrem de forma sobreposta e integradas (Halvorsen, 2019, p.791). Os territórios se consolidam a partir de movimentos de retomada e ocupações que se (re)apropriam destes espaços e reinventam seus significados (Porto-Gonçalves, 2009, p.6). Dessa forma, se reconhecem as multiterritorialidades que se sobrepõem em um mesmo espaço podendo se concretizar em situações de conflito. Tais conflitos representam a imposição de territórios sobre outros preexistentes, como na expansão do modelo capitalista e suas instituições sobre sociedades tradicionais, que se concretizam na forma de conflitos violentos (Haesbaert, 2007, p.37).

Nesse sentido, a materialidade dos territórios se concretiza pela limitação material de um espaço onde instituições, sistemas de propriedade, tecnologias produtivas, relações sociais, acesso e uso dos recursos naturais se diferenciam daquele território fundamentado pelo modelo capitalista contemporâneo. Alguns exemplos disso seriam os assentamentos liderados pelo Movimento Sem Terra (MST), onde se desenvolve um modelo de produção agroecológico como contraposição ao modelo produtivista do agronegócio atual, que defende a propriedade coletiva da terra e que promove o comércio justo entre o produtor e o consumidor. Outro exemplo são os territórios quilombolas onde a propriedade da terra é coletiva, suas práticas produtivas remetem ao período pré-colonial e as regras de mediação sociais são definidas pela comunidade (Halvorsen, 2019, p.799-800). Tais relações sociais imprimem uma marca na paisagem, pois representam formas distintas de se relacionar com os recursos naturais, impactam na sua qualidade e disponibilidade e caracterizam os territórios construídos.

Esses exemplos indicam como múltiplos territórios podem coexistir e serem reconhecidos pelo Estado, produzindo um território único a partir de múltiplas dimensões, escalas e significados. Nesse sentido, os territórios são resultados das relações sociais com o meio físico, ou das relações entre humanos e não humanos que se concretizam materialmente por meio de novas instituições, práticas de gestão, indicadores de uso, como também infraestrutura de distribuição

e armazenamento de água, fluxos de água, assim como a qualidade e quantidade de água disponível para uma população e ecossistema (Sánchez, 2015, p.85).

Repensar a governança a partir de territórios hidrossociais

Ao longo do artigo analisamos a importância da definição de escala na governança da água, com uma perspectiva interdisciplinar que procura alcançar a melhor forma de gerir os recursos hídricos e assegurar não só o abastecimento de água dos atores, mas também a sua participação nos processos de tomada de decisão.

Na revisão deste artigo, buscou-se evidenciar que tanto os modelos de governança que utilizam a bacia hidrográfica como unidade de planejamento (como no modelo brasileiro) quanto os modelos de governança centralizados e baseados em mecanismos de mercado (como o caso chileno) não são suficientes para contemplar a complexidade de interação de diversos fatores inerentes aos processos e estrutura da governança da água em diferentes escalas e garantir o acesso à água a todos, com especial atenção para os setores da sociedade mais desfavorecidos pela desigualdade social e econômica.

Isso porque a delimitação na bacia hidrográfica não consegue refletir a complexidade física e político-econômica da água, uma vez que não capta a totalidade dos fluxos de água (da captação à descarga), a relação entre o uso e ocupação do solo, os atores envolvidos (desde os decisores até os pequenos usuários) e tampouco de todas as escalas de influência da governança. Os modelos centralizados, por outro lado, têm uma visão homogênea dos territórios e seus povos, sem considerar a disponibilidade da água, e sem conseguir incluir todos os níveis de governança, desde o individual até o global.

Vemos, então, que esses dois tipos de governança não reconhecem e incluem em sua análise as variáveis tanto físicas, como antrópicas, que são determinantes para compreender a disponibilidade da água e seu acesso. Este problema de escala coexiste com o da abordagem estritamente técnica da governança da água, na qual a água é vista como um recurso a ser gerido eficientemente por engenheiros sanitários, hidráulicos e especialistas em hidrologia (Linton; Budds, 2014, p.171).

O impacto epistemológico desta medida tem sido o da redução da água a uma simples vazão (ou a um volume abstrato), dissociada de seu conteúdo social. Dessa forma, todas as estratégias relacionadas à gestão e governança da água se apresentam como sendo politicamente neutras e com os mesmos impactos para todos os atores envolvidos (Linton, 2014, p.117). Portanto, as principais abordagens e literatura sobre políticas hídricas ignoram a complexidade das dimensões integradas nos sistemas de distribuição de água.

Nesse sentido, este artigo apresenta como proposta a adoção de uma abordagem de ecologia política da água que permita enriquecer os debates atuais sobre as políticas da água e a(s) escala(s) ideal(is) para a governança da água. Por um lado, a abordagem pós-positivista e construtivista da ecologia política

oferece uma posição crítica em relação aos processos de decisão na gestão e distribuição da água com base em critérios científicos, assim como os processos de produção de conhecimento que os apoiam e sustentam (Bouleau, 2014, p.8). Por outro lado, a água é estudada como um recurso social e político, bem como físico, reconhecendo assim tanto a natureza política de sua governança, como suas implicações políticas e socioambientais (Boelens et al., 2016, p.7), permitindo assim o reconhecimento de uma maior variedade de atores e escalas relevantes.

O conceito de territórios hidrossociais, a partir de sua visão complexa, multiescalar, dinâmica e integral do território, traz, portanto, a oportunidade de associar as relações de poder nos processos de governança da água com sua manifestação material nos territórios, para além dos limites da bacia hidrográfica ou mesmo administrativos. Por materialidade, neste artigo, faz-se referência não só à circulação da água (tanto na natureza como na água “domesticada” e canalizada), mas também à tecnologia e infraestruturas que permitem a manipulação da água nos territórios, e seus conflitos. Finalmente, o conceito territórios hidrossociais oferece a oportunidade de colocar em diálogo o conceito de governança com a tradição latino-americana de territórios em resistência, algo particularmente relevante no contexto regional, dado que a água é um recurso em disputa e que isso deve ser refletido nos processos de governança.

Tal leitura nos oferece a oportunidade de iniciar um processo de aproximação entre o conceito dos territórios hidrossociais e as práticas de governança da água ao transformar os instrumentos de gestão para que reconheçam a multiescalaridade, a multidimensionalidade e a concretude dos territórios em suas fronteiras que constituem as relações institucionais, identitárias, fluxos de poder e de água na sua materialidade. Assim, para além de contribuir a encontrar a escala ideal de governança, ou de utilizar unidades de análise apropriadas, o conceito de territórios hidrossociais permite ver que os processos de decisão sobre a água devem considerar processos sociopolíticos e biofísicos para além do território em questão.

Tais reflexões são chaves para pensar a governança da água em recortes como a Macrometrópole Paulista que se consolida a partir dos fluxos de água no sentido de abastecer grandes centros urbanos e atividades econômicas regionais. Tal complexidade, intensificada pelas mudanças climáticas, pede por uma nova reflexão, capaz de capturar seus processos e dinâmicas territoriais. Portanto, os territórios hidrossociais se apresentam como caminho para a construção de novas práticas de governança da água.

Agradecimento – Este trabalho é parte das atividades do projeto temático, em andamento, “Governança Ambiental na Macrometrópole Paulista, face à variabilidade climática”, processo n.15/03804-9, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e vinculado ao Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais.

Referências

- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). *Conjuntura dos recursos hídricos: informe 2015*. Brasília: ANA, 2015.
- BAKKER, K. From state to market?: water mercantilization in Spain. *Environment and Planning A: Economy and Space*, New York, v.34, n.5, p.767-90, 2002.
- BOELEN, R. et al. Hydrosocial territories: a political ecology perspective. *Water International*, v.41, n.1, p.1-14, 2016.
- BOULEAU, G. The co-production of science and waterscapes: The case of the Seine and the Rhône Rivers, France. *Geoforum*, v.57, p.248-57, 2014.
- BUDDS, J. Water, power, and the production of neoliberalism in Chile, 1973–2005. *Environment and Planning D: Society and Space*, v.31, n.2, p.301-18, 2013.
- BUDDS, J.; HINOJOSA, L. Restructuring and rescaling water governance in mining contexts: the coproduction of waterscapes in Peru. *Water Alternatives*, v.5, n.1, p.119-37, 2012.
- CASTRO, M. L.; QUIROZ, L. Capítulo 13 - La crisis del agua en Chile: el futuro de Chile requiere una nueva política de agua. In: BOELEN, R.; CREMERS, L.; ZWARTVEEN, M. (Ed.) *Justicia Hídrica. Acumulación, conflicto y acción social*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos, 2011.
- COHEN, A. Nature's Scales? Watershed as a link between Water Governance and the Politics of Scale. In: NORMAN, E. S.; COOK, C.; COHEN, A. *Negotiating water governance: why the politics of scale matter*. Farnham: Ashgate Publishing Limited, 2015. p.25-40.
- COHEN, A.; BAKKER, K. The eco-scalar fix: rescaling environmental governance and the politics of ecological boundaries in Alberta, Canada. *Environment and Planning D: Society and Space*, v.32, p.128-46, 2014.
- DIAS TADEU, N. *O Sistema Cantareira e a crise da água em São Paulo: falta de transparência, um problema que persiste*. São Paulo: Artigo 19, 2016.
- DIAS TADEU, N.; SINISGALLI, P. Escalas da injustiça hídrica: estudo de caso em Ilhabela – Litoral Norte de São Paulo. *Revista Desenvolvimento & Meio Ambiente*, Curitiba, v.52, p.48-67, 2019.
- DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS (DGA). *Atlas del Agua Chile 2016*. Santiago: Dirección General de Águas, 2016.
- DUKPA, R. D.; JOSHI, D.; BOELEN, R. Contesting Hydropower Dams in the Eastern Himalaya: The Cultural Politics of Identity, Territory and Self-Governance Institutions in Sikkim, India. *Water*, v.11, n.412, 2019.
- EMPINOTTI, V. L.; BUDDS, J.; AVERSA, M. Governance and water security: The role of water institutional framework in the 2013-15 water crisis in São Paulo, Brazil. *Geoforum*, New York, v.98, p.46-54, 2019.
- EMPINOTTI, V. et al. The role of stakeholders in water management. In: WILLARTS, B.; GARRIDO, A.; LLAMAS, M. R. *Water for food security and well-being in Latin America and the Caribbean: social and environmental implications for a globalized economy*. London: Earthscan from Routledge, 2014. p.317-42.

- ESCOBAR, A. *Territories of Difference: place, movements, life, redes*. London: Duke University Press, 2008.
- FRAGKOU, M. C.; BUDDS, J. Desalination and the disarticulation of water resources: Stabilising the neoliberal model in Chile. *Transactions of the Institute of British Geographers*. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/tran.12351>>. Acesso em: 9 mar. 2020.
- GARRICK, D. et al. Rural water for thirsty cities: a systematic review of water reallocation from rural to urban regions. *Environmental Research Letters*, Bristol, v.4, p.1-14, 2019.
- GHERARDI, S. Sociomateriality in poshuman practice theory. In: HUI, S.; SHOVE, E.; SCHATZKI, T. *The Nexus of Practices: Connections, Constellations, and Practitioners*. Londres: Routledge, 2017. p.38-51.
- HAESBAERT, R. Território e multiterritorialidade: um embate. *GEOgrafia*, v.9, n.17, p.19-46, 2007.
- HALVORSEN, S. Decolonising territory: Dialogues with Latin American knowledges and grassroots strategies. *Progress in Human Geography*, v.43, n.5, p.790-814, 2019.
- HOMMES, L.; BOELENS, R.; MAAT, H. Contested hydrosocial territories and disputed water governance: Struggles and competing claims over the Ilisu Dam development in southeastern Turkey. *Geoforum*, v.71, p.9-20, 2016.
- HOMMES, L. et al. Reconfiguration of hydrosocial territories and struggles for water justice. In: _____. (Ed.) *Water justice*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2018. p.151-68.
- HOMMES, L. et al. Rural–urban water struggles: urbanizing hydrosocial territories and evolving connections, discourses and identities. *Journal. Water International*, v.44, p.81-94, 2019.
- HOOGESTEGER, J.; BOELENS, R.; BAUD, M. Territorial pluralism: water users’ multi-scalar struggles against state ordering in Ecuador’s highlands. *Water International*, v.41, n.1, p.91-106, 2016.
- JONES III, J. P. et al. Neil Smith’s Scale. *Antipode*, Oxford, v.49, p.138-52, 2017.
- KARPOUZOGLOU, T.; VIJ, S. Waterscape: a perspective for understanding the contested geography of water. *WIREs Water*, v.4, n.3, 2017.
- LARSIMONT, R.; GROSSO, V. Aproximación a los nuevos conceptos híbridos para abordar las problemáticas hídricas. *Revista del Departamento de Geografía*, Córdoba, n.2, 2014.
- LINTON, J. *What is Water? The History of a Modern Abstraction*. Vancouver: UBC Press, 2010.
- _____. Modern water and its discontents: a history of hydrosocial renewal. *WIREs Water*, v.1, p.111-20, 2014.
- LINTON, J.; BUDDS, J. The hydrosocial cycle: defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. *Geoforum*, New York, v.57, p.170-80, 2014.
- LUKAS, M.; FRAGKOU, M. C. Conflictividad en construcción: desarrollo urbano especulativo y gestión del agua en Santiago de Chile. *Ecología Política*, Barcelona, n.47, p. 67-71, 2014.

MOLLE, F. La gestion de l'eau et les apports d'une approche par la political ecology. In: GAUTIER, D.; BENJAMINSEN A. T. (Dir.) *L'approche Political Ecology: Pouvoir, savoir, environnement*. Paris: Quae, 2012.

_____. Examining Scalar Assumptions: unpacking the watershed. In: NORMAN, E. S.; COOK, C.; COHEN, A. *Negotiating water governance: why the politics of scale matter*. Farnham: Ashgate Publishing Limited, 2015. p.17-24.

NORMAN, E. S. et al. introduction to the themed section: Water Governance and the Politics of Scale. *Water Alternatives*, v.5, n.1, p.52-61, 2012.

OPPLIGER, A.; HOHL, J.; FRAGKOU, M. Escasez de agua: develando sus orígenes híbridos en la cuenca del Río Bueno, Chile. *Rev. Geogr. Norte Gd.*, Santiago, n.73, p.9-27, 2019.

PERRAULT, T. What kind of governance for what kind of equity? Towards a theorization of justice in water governance. *Water International*, v.39, n.2, p.233-45, 2014.

PIRES DO RIO, G. A. et al. Água: a urgência de uma agenda territorial. *Ambiente e Sociedade*, v.19, n.4, p.105-20, 2016.

PORTO-GONÇALVES, C. W. De Saberes y de Territorios - diversidad y emancipación a partir de la experiencia latino-americana. *Polis Revista Latinoamericana*, v.22, p.1-13, 2009.

RAMIREZ, G. R. The hydrosocial territories of the city of Lamas (San Martin, Peru): Water, society and power. *Espacio y Desarrollo*, n.29, p.91-108, 2017.

SÁNCHEZ, H. A. Tendencias recientes en los estudios de Geografía rural. Desarrollos teóricos y líneas de investigación en países de América Latina. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, Ciudad de Mexico, n.88, p.75-90, 2015.

SWYNGEDOUW, E. Modernity and hybridity: nature, Regeneracionismo, and the production of the Spanish waterscape, 1890–1930. *Ann. Assoc. Am. Geogr.*, v.89, n.3, p.443-65, 1999.

_____. *Social power and the urbanization of water: Flows of power*. Oxford, UK: Oxford University, 2004.

_____. The Political Economy and Political Ecology of the Hydro-Social Cycle. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, n.142, p.56-60, 2009.

SWYNGEDOUW, E.; BOELEN, R. "... And not a single injustice remains": Hydro-Territorial Colonization and Techno-Political Transformation in Spain. In: BOELEN, R.; PERREAULT, T.; VOS, J. (Ed.) *Water Justice*. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p.115-33.

UJHÁZY, N.; BIRÓ, M. The 'Cursed Channel': utopian and dystopian imaginations of landscape transformation in twentieth-century Hungary. *Journal of Historical Geography*, n.61, p.1-13, 2018.

WARNER, J.; WESTER, P.; BOLDING, A. Going with the flow: river basins as the natural units for water management? *Water Policy*, v.10, p.121-38, 2008.

RESUMO – Entende-se como governança da água um conjunto de processos e estratégias político, organizacionais e administrativos, dentro de estruturas previamente definidas,

que conduzem a tomada de decisão. Essas decisões produzem escalas que vão além de unidades de planejamento de gestão e se constituem em redes de poder que articulam diferentes atores, de acordo com os interesses e objetos em negociação. Assim, entende-se que a governança da água extrapola as fronteiras físicas destas unidades de planejamento e assume configurações dinâmicas, flexíveis e multiescalares que refletem relações hidrossociais. Nesse sentido, o conceito de território hidrossocial, constituído a partir de redes multiescalares socioambiental e espacialmente delimitadas e ativadas para garantir o acesso à água, poderia fundamentar novas práticas de governança da água.

PALAVRAS-CHAVE: Governança da água, Bacias hidrográficas, Territórios hidrossociais, Multiescalaridade, Multidimensionalidade.

ABSTRACT – Water governance is understood as a set of political, organizational and administrative processes and strategies, within predefined structures, that lead to decision-making. These decisions produce scales that go beyond management planning units and constitute networks of power that articulate different players according to the interests and objects under negotiation. Thus, it is understood that water governance transcends the physical boundaries of the planning units and assumes dynamic, flexible and multiscale configurations that reflect hydro-social relations. In this sense, the concept of hydro-social territory, which comprises socio-environmentally and spatially delimited and activated multiscale networks to ensure access to water, could provide the basis for new water governance practices.

KEYWORDS: Water governance, Water basins, Hydro-social territories, Multiscaling, Multidimensionality.

Vanessa Lucena Empinotti é doutora em Geografia pela University of Colorado, Boulder (EUA) e mestra em Ciência dos Solos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Professora Assistente no Bacharelado em Planejamento Territorial e no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território da Universidade Federal do ABC. @ – v.empinotti@ufabc.edu.br / <https://orcid.org/0000-0001-5789-6467>.

Natalia Dias Tadeu é doutora e mestra em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo; pesquisadora no Instituto Sul-Americano para Estudos sobre Resiliência e Sustentabilidade (Saras). Professora assistente em Estudos Multidisciplinares pela Faculdade de Ciências Sociais da Universidade da República do Uruguai (Udelar). @ – nataliadiast@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-1296-116X>.

Maria Christina Fragkou é doutora em Ciências Ambientais pela Universidad Autónoma de Barcelona (Espanha) e mestra em Tecnologia Ambiental pelo Imperial College (Reino Unido). Professora associada no Departamento de Geografia da Universidade do Chile. @ – mariac.fragkou@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-6831-4549>.

Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli é doutor em Economia Aplicada pela Universidade Estadual de Campinas e mestre em Ciência Ambiental pela Universidade de São Paulo.

Professor Associado da Universidade de São Paulo (USP Leste), Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

@ – psinisgalli@usp.br / <http://orcid.org/0000-0001-7822-3499>.

Recebido em 25.5.2020 e aceito em 18.2.2021.

^I Universidade Federal do ABC, Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão do Território, Santo André, São Paulo, Brasil.

^{II} Universidade da República do Uruguai, Faculdade de Ciências Sociais, Montevideu, Uruguai.

^{III} Universidade do Chile, Departamento de Geografia, Santiago, Chile.

^{IV} Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, Brasil.

Os conflitos das políticas da água e do esgotamento sanitário: que universalização buscamos?

MARIANA GUTIERRES ARTEIRO DA PAZ,^I

ANA PAULA FRACALANZA,^{II} ESTELA MACEDO ALVES,^{III}

e FLÁVIO JOSÉ ROCHA DA SILVA^{IV}

Introdução

A ÁGUA é um bem comum, um “recurso compartilhado por um grupo de pessoas” (Hess; Ostrom, 2007, p.4) e, apesar do capitalismo dominante no Ocidente, faz parte de um regime de utilização não capitalista (Dardot; Laval, 2014), por ser fonte de vida. É fundamental para atividades humanas diárias, como hidrovias, indústria ou lazer. Mas o consumo humano, por seu valor vital, é prioridade em relação aos demais usos, em casos de escassez. O direito humano à água é assegurado por resolução da Organização das Nações Unidas (ONU), desde julho de 2010, devendo ser observado pelos países signatários. No Brasil, esse direito é assegurado pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e “em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais” (Lei Federal n.9.433/1997).

Relatórios da ONU e organismos associados apontam que, no Brasil, ocorreram avanços significativos no saneamento no período de 2000 a 2017; no entanto, a qualidade dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário ainda são deficientes e desiguais (Opas Brasil, 2019). Cerca de dois bilhões de pessoas têm acesso deficiente; nas zonas rurais, sete em cada dez habitantes não têm saneamento; os países em desenvolvimento abrigam um terço das pessoas afetadas e crianças de comunidades pobres e rurais correm o maior risco de serem desprovidas dos serviços de água e esgoto e à higiene adequada (Opas Brasil, 2019). Os movimentos para suprir os déficits no acesso aos serviços de água e saneamento são prioritários e urgentes e precisam considerar as iniquidades, para que se garanta a distribuição de forma segura (Murtha et al., 2015; Fracalanza et al., 2013; Britto, 2010; Maricato, 2003). Os conflitos associados à água nas cidades estão ligados às escolhas sobre onde investir em infraestrutura e se a água e seus serviços devem ser tratados como mercadorias ou bens comuns (Alves, 2018).

Tendo em vista a importância da equidade na obtenção de recursos naturais e da justiça ambiental no acesso aos serviços de saneamento – especificamente abastecimento de água e esgotamento sanitário – para diminuição dos quadros de vulnerabilidade socioambiental das populações humanas, pergunta-se: por que, embora a universalização seja objetivo do planejamento do saneamento básico, os investimentos equitativos ainda são tímidos?

Em um mundo em constante transformação, a noção de desenvolvimento deixou de ser sinônima de crescimento econômico e incorporou questões sociais e variáveis ambientais. Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável apareceu como um caminho que propunha limites ao crescimento desordenado. Atualmente (2020), na pandemia da Covid-19 que presenciamos, observa-se que continuam as dificuldades relacionadas aos serviços de abastecimento de água, o que pode dificultar ações de combate à propagação do vírus para populações vulneráveis que habitam regiões metropolitanas, já que as relações socioeconômicas e de contágio se dão além das fronteiras territoriais politicamente definidas.

Schmidt et al. (2019) observam que, em contextos de degradação global, um desafio importante é romper com o conhecimento compartimentado que reforça as noções de ambiente e sustentabilidade, recolocando os seres humanos no centro das preocupações da ciência. Assim, este artigo tem como objetivo discutir as relações estabelecidas entre a gestão da água e do esgotamento sanitário em razão das dimensões sociais e ambientais, nas agendas políticas do Brasil e de um comitê de bacia paulista. Para esse debate, o texto divide-se em: i) panorama global do acesso à água potável e ao esgotamento sanitário; ii) contextualização socioambiental do saneamento básico no Brasil; iii) o acesso à água e ao saneamento sanitário como direito humano; e iv) que universalização queremos? (desdobramento da definição de universalização dos serviços de saneamento básico em três esferas de gestão da água, no Brasil).

Panorama global do acesso a água potável e esgotamento sanitário

De acordo com os relatórios da Joint Monitoring Programme, grupo que monitora o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6, o acesso ao serviço de água potável tratada e segura é classificado por características das fontes de abastecimento atendendo aos critérios: instalações acessíveis, disponibilidade sempre que necessário e água livre de contaminação. A partir daí, a classificação decai, de acordo com os critérios de distância à água potável e da segurança e qualidade dos poços (WHO; Unicef, 2017). Consideram-se também as fontes aprimoradas, tais como: água encanada, poços tubulares, poços escavados protegidos, fontes protegidas ou ainda águas empacotadas ou entregues (caminhões pipa) (WHO; Unicef, 2017; 2019). Estima-se que uma em cada dez pessoas ainda não tenha acesso à água potável segura, no mundo. Da população rural, a estimativa de pessoas afetadas pela deficiência no acesso à água potável segura é de oito em cada dez habitantes (Opas Brasil, 2019).

A estimativa de cobertura de *água potável tratada e segura*, por região do planeta, foi realizada onde os dados disponíveis representavam pelo menos 30% da população total, e apontou que a África Subsaariana tem proporção mais crítica, com 24% de cobertura. Em seguida, Ásia Central e Sudeste da Ásia, com 58%; América Latina e Caribe, 65%; América do Norte e Europa, 95%. As demais regiões – Oceania, Sudeste, Oeste e Leste Asiático, Norte da África, Austrália e Nova Zelândia – não apresentaram dados suficientes para estimativas (WHO; Unicef, 2017).

Quanto aos índices de esgotamento sanitário, considerando-se sistemas que separam os excrementos do contato humano de forma independente para cada residência, as classes de *saneamento seguro* variam de acordo com: complexidade do sistema quanto a tratamento e locais de descarte; armazenamento temporário no local e posterior transporte para outros locais ou transportado através de um esgoto com águas residuais e depois tratado longe da origem (WHO; Unicef, 2017). Nos casos mais precários, em que há inclusive compartilhamento com outras residências, o esgotamento é classificado como *limitado*, *não aprimorado* ou ainda, consideram-se as comunidades onde ainda se pratica a *defecação a céu aberto*. O relatório chama atenção para a definição de *sistemas aprimorados*: descargas em sistemas de esgoto, fossas sépticas ou latrinas de fossas, banheiros de compostagem ou latrinas de poço com laje (WHO; Unicef, 2017).

Quanto à utilização de serviços de saneamento, duas em cada cinco pessoas no mundo usaram serviços de *saneamento seguro* (39%), no ano de 2015. A estimativa mostra que as demais pessoas utilizam meios *pouco desenvolvidos* (12%), *defecação a céu aberto* (12%), meios *limitados* (8%) ou *básicos* (29%) (WHO; Unicef, 2017). A pior das situações quanto a higiene, transmissão de doenças e violência quanto a mulheres e crianças é a defecação a céu aberto, que atinge 892 milhões de pessoas, no mundo (WHO; Unicef, 2017).

A estimativa de cobertura do serviço de saneamento seguro por região do planeta apontou que o pior índice entre as regiões que apresentaram dados foi da América Latina e Caribe, com 23% de cobertura. Em seguida, o grupo Ásia ocidental e Norte da África, 34%; Leste e Sudeste Asiático, 55%; Austrália e Nova Zelândia, 68% e América do Norte e Europa, com 78% de cobertura de esgotamento sanitário (WHO; Unicef, 2017).

Contextualização socioambiental do acesso ao saneamento básico no Brasil

Observada a precariedade de esgotamento sanitário seguro na América Latina e Caribe, discute-se o saneamento básico no Brasil.¹

A Lei Federal n.9.443/1997 estabelece diretrizes para a gestão dos múltiplos usos da água. A diretriz normativa que regulamenta o serviço de abastecimento de água por rede pública, principal forma de acesso, é a Lei Federal n.11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento bási-

co, considerando: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, e traz como primeiro princípio fundamental a universalização do acesso (Art. 3º, Lei Federal n.11.445/2007).

Antes de 2007, o Brasil tinha um vazio institucional no setor de saneamento, gerador de passivo na definição de políticas públicas para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais (Borja, 2014). Tal passivo resultou na deficiência do atendimento desses serviços, especialmente “em áreas periurbanas e rurais, onde residem as populações mais pobres” (Murtha et al., 2015, p.193), caracterizando um cenário de desigualdade socioambiental (Fracalanza et al., 2013; Britto, 2010; Maricato, 2003).

A fase que antecede a atual política federal do setor foi caracterizada pela centralização das ações na União através do Plano Nacional de Saneamento (Planasa), elaborado no período de ditadura civil-militar, anos 1970, ampliando serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (Costa; Ribeiro, 2013; Jacobi et al., 2009). Por outro lado, o Planasa privilegiou as regiões do sul e do sudeste brasileiros, com maiores investimentos nas cidades mais populosas e nas camadas de maior renda (Costa; Ribeiro, 2013). Investiu-se prioritariamente em abastecimento de água e menos em esgotamento sanitário. Essa precariedade dos sistemas de coleta e tratamento de esgotos resultou nos índices de desigualdade atuais.

A Lei Federal n.11.445/2007 trouxe instrumentos que rompem com o modelo do Planasa e representou uma nova política para o setor (Costa; Ribeiro, 2013). Foi inaugurada “uma nova fase na gestão dos serviços públicos de saneamento básico no país” (Borja, 2014, p.443), com a proposição de abordagem integrada do setor do saneamento básico com outros setores, como de recursos hídricos; e com a ampliação da comunidade de pares na gestão dos serviços públicos de saneamento básico (Paz, 2015). Ainda assim, há dificuldades no avanço para o enfrentamento dos déficits de acesso aos serviços, pois a permanência da ação “de grupos econômicos e políticos na definição da ação estatal revelou as dificuldades de se avançar para um projeto mais democrático, universalista e inclusivo” (Borja, 2014, p.443).

Em 2010, o Brasil tinha uma população de 190,8 milhões de habitantes (IBGE, 2011), estimada para 2019 em 210,1 milhões de habitantes (IBGE, 2019). É o país mais urbanizado da América Latina, com 86% da população vivendo em áreas urbanas (Cepal, 2014). Os indicadores oficiais apresentam que 92% das pessoas são atendidas por abastecimento de água e 81% por esgotamento sanitário (WHO; Unicef, 2014). Porém, persiste uma desigualdade significativa entre as áreas urbana e rural: enquanto 97% da população urbana tem acesso a água potável, 67% da população rural tem acesso a este serviço; o acesso ao afastamento dos esgotos é 87% nas áreas urbanas e 49% nas áreas rurais (WHO;

Unicef, 2014). A disparidade ocorre também por classes de renda familiar: em 2012, somente 67,5% da população extremamente pobre tinha acesso à rede de água (Ipea, 2014).

Após a conclusão do período estabelecido para os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) 2000-2015, e da transição para o programa Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que abrange o período de 2015 a 2030, no Brasil, o Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 do Desenvolvimento Sustentável (GT Agenda 2030), formado por ONG, movimentos sociais, fóruns e fundações brasileiras, reunidos desde as negociações da Agenda 2030, monitora a implementação dos ODS e elabora relatórios que apresentam análises deste trabalho. O *Relatório Luz 2019* (GT Agenda 2030, 2019) considera que a situação é alarmante para abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, baseados nos dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) para o ano de 2017. Mais de 40 milhões de brasileiros não têm acesso à água potável e mais de 100 milhões não têm o esgoto coletado. O Relatório aponta também que locais com os piores índices são os mesmos que apresentam alta vulnerabilidade socioeconômica.

O não acesso aos serviços de saneamento básico afeta de forma mais intensa a saúde de crianças (Magalhães et al., 2013; Paz et al., 2012; Andreazzi et al., 2007). Estudo da Unicef (2018) revelou que 61% de crianças e adolescentes no Brasil vivem em cenários de pobreza e são privados de pelo menos um direito dentre: educação, informação, proteção contra o trabalho infantil, moradia, água e saneamento. O que falta para maior número de crianças é o saneamento, seguido por educação e água (Unicef, 2018). Ao mesmo tempo, o país vem experimentando, pela primeira vez em 26 anos, um aumento de óbitos na infância, entre 2015 e 2016, com um acréscimo em 4,19% na taxa de mortalidade infantil e em 11% da mortalidade na infância, relacionadas às condições socioeconômicas do país, especialmente em municípios mais pobres (Rasella et al., 2018).

Por outro lado, em período anterior, o Brasil havia atingido o ODM 7, conforme estabelecido pela ONU, com foco na redução pela metade da proporção da população sem acesso permanente à água potável e ao esgotamento sanitário, embora haja discrepância entre o acesso entre as populações de baixa e alta rendas. Em 1990, apenas 32,6% contavam com o abastecimento de água, e em 2012 passou a ser 67,5% (Ipea, 2014). Para o esgotamento sanitário, são medidas aceitáveis a rede geral de coleta e a fossa séptica. A redução da população sem acesso a estes sistemas caiu de 47% em 1990 para 23% em 2012, menos da metade tendo então alcançado a meta (Ipea, 2014). A 4ª meta do ODM 7, que trata de habitantes vivendo em assentamentos precários, também fora alcançada para aquele período, com um aumento de mais de 100 milhões de habitantes vivendo em melhores condições (Ipea, 2014). Em áreas urbanas, a redução de habitantes vivendo em condições precárias foi de 53,5% em 1990 para 36,6% em 2012 (Ipea, 2014).

Embora os indicadores de cobertura de abastecimento de água sejam relativamente satisfatórios, pois demonstram ampliação das redes, existem questionamentos sobre as referências (Galvão Junior, 2009; SNSA, 2013). Os indicadores oficiais de saneamento, como os produzidos pelo SNIS para o acesso às redes de abastecimento e de coleta de esgotos, não indicam se os princípios da Lei Federal n.11.445/2007 – acesso universal, equidade, integridade e sustentabilidade – estão sendo cumpridos na prestação dos serviços (Aleixo et al. 2016), pois não representam necessariamente o acesso a um serviço de qualidade, já que a avaliação apenas identifica o domicílio coberto pela rede e não aborda a questão da qualidade do abastecimento (Aleixo et al. 2016; Galvão Junior, 2009).

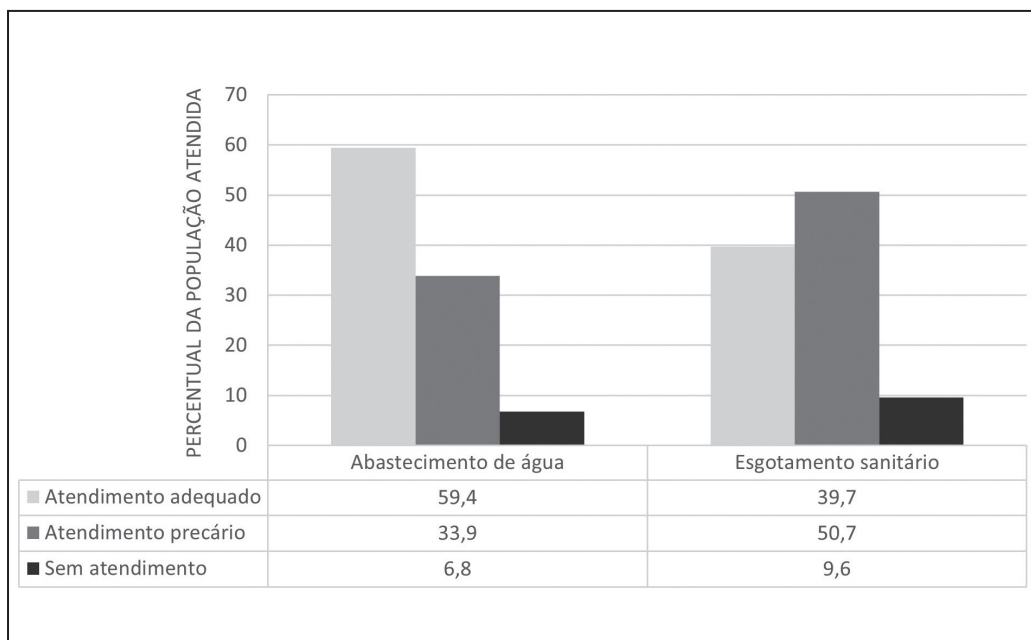
No sentido de se trabalhar melhor os indicadores de atendimento dos Serviços de Água e Esgotos (SAE) e do manejo de resíduos sólidos, o Plansab, aprovado em dezembro de 2013, trabalha com o conceito de *déficit* de saneamento com a população não atendida por serviços públicos ou individuais; ou com atendimento precário (SNSA, 2013). Essa proposta foi incorporada também pelo Programa Nacional de Saneamento Rural (Brasil, 2019), processo iniciado em 2010, que culminou no lançamento do Programa, Portaria do Ministério da Saúde n.3.174/2019.

Seguindo essa definição, em 2010 a população com atendimento adequado aos serviços de saneamento básico era menor que o número apresentado pelos dados oficiais do SNIS e da Pesquisa de Saneamento Básico do IBGE. Os dados oficiais indicavam o acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário por, respectivamente, 85,8% e 53% da população brasileira (IBGE, 2011; SNSA, 2013). Porém, se fosse considerado o atendimento adequado a esses serviços, como a oferta de água potável sem intermitência e a coleta dos esgotos seguida de tratamento ou o uso de fossa séptica, os índices passariam a representar 59,4% da população com acesso a água e 39,7% com esgotamento adequado (SNSA, 2013)

Por fim, destacam-se como maiores desafios brasileiros no setor do saneamento o atendimento nas áreas rurais e as urbanas de vulnerabilidade socioambiental e o tratamento do esgotamento sanitário, tanto em relação ao percentual tratado, como ao nível do tratamento. Acrescenta-se, ainda, a necessidade de se considerar a exclusão social no acesso à água, e a discussão em pauta sobre a água e o esgotamento sanitário como direitos humanos.

O acesso à água e ao esgotamento sanitário como direito humano

O acesso à água potável e ao esgotamento sanitário são essenciais para saúde e qualidade de vida (Heller, 2015; Paz et al., 2012) e são reconhecidos como direito humano (UN, 2010). Pela Constituição Federal de 1988, a saúde é garantida como direito social (Art. 196) e o meio ambiente equilibrado como direito de todos (Art. 225). No entanto, existem divergências nos indicadores de acesso aos serviços de saneamento básico utilizados como referência para os investimentos e assimetrias na forma como a universalização é encontrada em documentos que norteiam o setor do saneamento básico no Brasil.



Fonte: SNSA (2013).

Figura 1 – Porcentagem de atendimento aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos em 2010 (Brasil).

Comumente os índices de atendimento à água e ao esgotamento sanitário referem-se à população urbana, como exposto anteriormente. Mas a população das áreas centrais urbanas não representa a totalidade da população que deve ter acesso aos serviços de saneamento, considerando os princípios da equidade (Heller, 2015) e da água como um bem comum (Hess; Ostrom, 2007), desconsiderando, em grande parte, as populações rural e periférica, que geralmente são as que mais necessitam dos serviços de infraestrutura sanitária (Aleixo et al., 2016; Murtha et al., 2015; Fracalanza et al., 2013; Britto, 2010).

Por outro lado, não há consenso sobre a utilização do termo “direitos humanos” quando se discute universalização do acesso a água e ao esgotamento sanitário em quantidade e qualidade. Segundo Bakker (2007), em muitos países, direitos humanos são compatíveis com provisão de água pelo setor privado e muitas companhias privadas têm adotado o discurso do direito humano à água para provê-la enquanto mercadoria e entrar no Mercado da Água.

A alternativa ao uso da expressão água e esgotamento sanitário enquanto direitos humanos tem sido adotada por autores como Dardot e Laval (2014) com os comuns, ou *commons*. A ideia dos *commons* seria sair da ideia de que todos têm direito à água, mas de fato, ninguém se responsabiliza por fornecê-la. Além disso, quando a água é considerada um bem econômico, sua racionalização está associada a seu preço, e quanto mais escassa, mais se está disposto a pagar por ela. Isso de fato exclui populações vulneráveis de seu uso e, apesar de

ser um direito humano, a noção de bem comum deixa a água associada a usos ecossistêmicos e contrapõe, segundo Bakker (2007), a água enquanto mercadoria, em uma estratégia mais efetiva no combate a sua privatização. Ao considerar a água como um bem comum, os investimentos em água e saneamento, considerando as tecnologias apropriadas para cada cenário e as peculiaridades locais e regionais, superariam as centralidades territoriais, sociais e econômicas. A democratização do acesso à água e ao saneamento: *“is guided by the idea that improvements in service access conditions should take place primarily among the socially excluded groups, thereby contributing towards a reduction in inequality”* (Aleixo et al., 2016, p.64).

Os autores enfatizam ainda a relevância de se considerar os elementos das iniquidades na provisão dos serviços do contexto macro – demográficos, socioeconômicos, políticos e culturais – que se refletem nas características microtextuais (Aleixo et al., 2016). Em um momento em que as desigualdades no acesso à água crescem, e que o déficit é maior em grupos de maior vulnerabilidade socioambiental (Aleixo et al., 2016), a busca pela universalização precisa superar tais iniquidades, e estar consonante aos preceitos da justiça ambiental. Nessa óptica, para se equalizar tais disparidades, parte-se do pressuposto que os esforços no acesso à água e ao saneamento são necessários para a populações dele excluídas para se alcançar a universalização almejada.

Que universalização queremos?

Alguns esforços nas agendas políticas internacionais e nacional têm sido feitos para trabalhar de forma integrada com os serviços de infraestrutura sanitária e a gestão de recursos hídricos e garantir o acesso à água como um “direito universal”. As políticas federal, nacional, Estadual e regional, aqui analisadas, preveem a gestão integrada dos recursos hídricos com a gestão dos serviços públicos de saneamento básico (Paz, 2015). No entanto, quando se lê a “universalização” do acesso aos serviços de saneamento básico, entende-se que o objetivo é promover o acesso aos serviços para toda a população de um território. Procurou-se, portanto, identificar documentos que disciplinam o saneamento básico de modo multinível, a partir de um estudo de caso da região hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tietê. Na escala Federal, considerou-se a Política Federal de Saneamento Básico (Plansab) – (Lei Federal n.11.445/2007) e o Programa Nacional de Saneamento Rural, inaugurado em 2019. Em escala estadual (São Paulo), a “Política Estadual de Saneamento Básico” (Pesb) e para a escala regional, o “Plano Regional Integrado de Saneamento Básico” (Prisb) da bacia hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tietê, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 10 do Estado de São Paulo (UGRHI-10).

Entende-se que a definição trazida pela Política Nacional sobre a “ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico” considera a totalidade dos municípios, independente da condição do domicílio, seja ela urbana, periurbana ou rural; inclusive as áreas irregulares, se

consolidadas, deveriam ser contempladas para atender à Resolução da ONU, que declara a água potável e o esgotamento sanitário direito humano essencial, e que o mesmo deve ser contínuo e abranger todos (UN, 2010).

O Plansab considera as áreas rurais em seu discurso e embora não defina diretrizes, dá encaminhamento para o Programa Nacional de Saneamento Rural (PNSR) que foi discutido e construído de forma descentralizada e participativa desde 2010, voltado para o saneamento rural e considerando as diferentes realidades de organização rural no Brasil. Nesse sentido, cabe ressaltar que a lógica de prestação de serviços de saneamento em áreas rurais e urbanas é diferente, tanto nas tecnologias apropriadas como na forma de gestão, sendo necessário um programa voltado para essas localidades.

Apesar de prevista a universalização do saneamento em áreas urbanas consolidadas e em áreas rurais, estas últimas pelo Programa Nacional de Saneamento Rural publicado e endossado pela Portaria do Ministério da Saúde n.3.174/2019, nota-se que a parcela da população que reside em áreas periurbanas não tem sido contemplada nas metas de governo, por estarem, geralmente, em condições fundiárias irregulares (Aleixo et al., 2016; Murtha et al., 2015; Fracalanza et al., 2013; Paz et al., 2012; Britto, 2010; Maricato, 2003).

No sentido de lidar com os déficits de saneamento rural socialmente produzidos, o Programa Nacional de Saneamento Rural está centrado “nos princípios de direitos humanos, na promoção da saúde, na erradicação da pobreza extrema e no desenvolvimento rural solidário e sustentável” (Brasil, 2019, p.36) e estruturado em três eixos estratégicos: Gestão dos Serviços, Educação e Participação Social e Tecnologia (Brasil, 2019). Esse Programa lida, potencialmente, com os desafios do setor, pois considera as medidas estruturais em saneamento rural, com metas de curto, médio e longo prazos, em conjunto com os arranjos institucionais e investimentos necessários para sua operação (Brasil, 2019). Considera, ainda, a valorização histórica do contexto urbano para o setor do saneamento básico, e a ruralidade brasileira com suas diferentes características de arranjos territoriais, considerando, inclusive, os “rurais-urbanos”, ou seja, as áreas que, segundo o IBGE, são urbanas, porém, que possuem características mais próximas do rural.

Na Política Estadual esta questão não é especificada, apenas são considerados os princípios da Lei Federal. Esta postura atribui um papel importante aos planos regionais e municipais na definição das metas estabelecidas para a universalização do setor dos serviços de saneamento básico no estado de São Paulo. Em nível regional, o Prisb da bacia hidrográfica dos rios Sorocaba e do Médio Tietê deixa claro que as diretrizes e metas para os quatro componentes dos serviços de saneamento básico consideram apenas as áreas urbanas, mantendo a cultura das concessionárias de saneamento, que não costumam levar serviços de saneamento para comunidades rurais ou isoladas, salvo exceções.

Este cenário de negligência compactuada do acesso a certas camadas da população corrobora a análise de Castro (2013), sobre as desigualdades sociais

estruturais e políticas de água e esgotos da corrente dominante serem condicionantes sistêmicos que afetam a universalização desses serviços essenciais. Os fatores e processos sociais em longo prazo influenciam significativamente na moldagem e determinação da organização dos SAE; e embora haja um aumento do reconhecimento de que os principais desafios para os SAE não são técnicos e físico-naturais, mas sociais, corroboram a afirmação do autor sobre as dimensões sociais negligenciadas (ibidem). Castro (2013) traz como exemplo as desigualdades observadas na Bolívia e no Brasil, com condicionantes diferenciadas para grupos especiais da população; onde as desigualdades sociais estruturadas raramente são detectadas nos estatutos sociais das prestadoras dos serviços de saneamento.

Vários autores apontam que o sucesso para a universalização dos SAE em países desenvolvidos foi a estatização da prestação dos serviços até que estes atendessem toda a população; e que os países bem-sucedidos no setor que optaram pela política de privatização dos serviços, o fizeram após a universalização dos SAE (Castro, 2013; Pezon, 2013; Barraqué, 2013; Swyngedouw, 2013; Bakker, 2007). Nesse sentido, Castro (2013) defende que as políticas dominantes para o setor impõem obstáculos na consecução da universalização, especialmente onde é mais necessária e que as políticas neoliberais, norteadas pelo mercado, foram impostas ao setor ao longo do processo de globalização econômica.

O Congresso Nacional discute, atualmente, novo Marco Regulatório para o saneamento básico, o Projeto de Lei Federal n.4162/19. Uma das críticas que se faz a este PL é que ele afeta o subsídio cruzado que garante o serviço de abastecimento para os municípios pequenos que poderão ter aumento das tarifas caso este ponto não seja revisto. Por não serem lucrativos para as empresas privadas, estes municípios podem ser preteridos no processo de licitação para os serviços de saneamento como está proposto no PL 4162/19. Independentemente das mudanças que possam alterar alguns artigos deste PL, é fato que a relação do Estado brasileiro com a água passa por profundas mudanças no que concerne à transferência do seu controle para o setor privado. Sobre isso, cabe observar que estudos de vários autores mostram as limitações da prestação privada dos serviços de saneamento básico em relação à universalização do acesso à equidade nos investimentos (Castro, 2013; Pezon, 2013; Barraqué, 2013; Swyngedouw, 2013; Britto, 2010; Bakker, 2007).

Quanto aos indicadores considerados para dimensionar a universalização, o plano de saneamento da UGRHI-10 apresenta indicadores quantitativos para o abastecimento de água. Em relação ao esgotamento sanitário, aborda-se somente a qualidade do tratamento dos resíduos, mas não a qualidade da cobertura pela rede de infraestrutura. Ressaltamos que, embora se utilize o termo “universalização”, as metas destes planos consideram tão somente as áreas urbanas como as áreas de concessão dos serviços pela empresa prestadora dos SAE.

De acordo com análise do GT Agenda 2030 (2019), é recomendado garantir a participação social efetiva nas decisões sobre recursos hídricos e sa-

neamento, com atenção à inclusão de comunidades em vulnerabilidade social, garantir a transparência da gestão pública dos recursos hídricos e saneamento, incluindo comitês de bacias e empresas com outorgas de serviços, entre outras recomendações.

Para alguns autores, o índice de cobertura não é suficiente para indicar a universalização em termos qualitativos, ou de atendimento adequado, como apresenta o Plansab (SNSA, 2013). Os indicadores de cobertura não consideram a qualidade do serviço e a continuidade do mesmo (Aleixo et al., 2016; Heller, 2015; Galvão Junior, 2009). Portanto, a universalização baseada apenas nos atuais índices de cobertura dos serviços não representa o acesso da população aos SAE em qualidade e contínuo, nos termos da Resolução da ONU (UN, 2010) e dos princípios fundamentais da Lei Federal n.11.445, de 2007, apresentando um contraditório de seu conceito: como pensar numa universalização do acesso à água e ao esgotamento sanitário sem incorporar a população excluída de tais serviços?

Conclusões

Dentre os múltiplos usos da água, destacamos o consumo humano pelo seu papel na manutenção da vida. Por esse motivo, a integração entre a gestão dos serviços públicos de saneamento básico e da água é prevista nestas duas políticas. Ainda assim, há alto nível de exclusão de seu acesso entre as populações vulneráveis.

Uma parte considerável da população brasileira não tem acesso aos serviços de água e de saneamento de forma segura e não compõe os dados oficiais por estar em regiões rurais ou fora das áreas de concessão das empresas prestadoras destes serviços. O país está distante de um cenário de universalização do acesso a estes serviços, especialmente com relação às populações excluídas dos centros urbanos, dificultando a definição de uma agenda para a universalização de tais serviços. Além disso, os atuais indicadores de acesso aos serviços de forma segura não consideram toda a população brasileira. O Plansab propõe novas formas de se apresentar os índices de acesso; no entanto, tal proposta ainda se apresenta como uma tentativa isolada de aprimoramento dos indicadores de acesso aos serviços de saneamento básico. Existe um contraditório entre o conceito de universalização e os mecanismos existentes para alcançá-la.

A água não tem sido distribuída de forma justa e igualitária para a população brasileira. E esta distribuição desigual está estruturada na gestão, prestação e no sistema de informação sobre os serviços de saneamento básico. Além da abordagem da água e do saneamento como um direito humano, propomos também considerar a água como um *common*, ou seja, que é de todos, que deve ser disponibilizado a todos, sem iniquidades.

Isto significa incluir as populações de baixa renda, rurais e periurbanas nos cálculos de indicadores de acesso a água e ao esgotamento sanitário, dentre outros, quando isto não ocorre. E, mais que isso, incluir essas populações en-

quanto prioridades como beneficiários de políticas públicas distributivas dos serviços de água e de esgotamento sanitário, de modo particular, e de saneamento básico, de uma forma ampla, com resíduos sólidos e drenagem.

Nota

1 Artigo elaborado e submetido antes da revisão do marco legal do setor do saneamento básico com a promulgação da Lei n.14.026/2020.

Referências

ALEIXO, B. et al. Human Right in Perspective: Inequalities in Access to Water in a Rural Community of the Brazilian Northeast. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v.19, n.1, p.63-84, jan./mar. 2016.

ALVES, E. M. *Trajetória das decisões sobre políticas públicas de esgotamento sanitário e as influências das coalizões de defesa*: Estudo de Caso de Ubatuba - SP. São Paulo, 2018. 241f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo.

ANDREAZZI, M.; BARCELOS, C.; HACON S. Velhos indicadores para novos problemas: a relação entre saneamento e saúde. *Rev Panamericana de Salud Publica*, v.22, n.3, p.211-7, 2007.

BAKKER, K. The “Commons” Versus the “Commodity”: Alter-globalization, Anti-privatization and the Human Right to Water in the Global South. *Antipode* (Online), v.39, p.430-55, 2007. doi: 10.1111/j.1467-8330.2007.00534.x

BARRAQUÉ, B. O desenvolvimento dos serviços na Europa: da diversidade para a convergência? In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.) *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.313-36.

BORJA, P. C. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. *Saúde Soc.* (Online), v.23, n.2, p.432-47, jun. 2014. doi: 10.1590/S0104-12902014000200007.

BRASIL. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. *Programa Nacional de Saneamento Rural*. Brasília: Funasa, 2019.

BRITTO, A. L. Tarifas sociais, justiça social e justiça ambiental no acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no Brasil. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL WATERLAT: Tensão entre justiça ambiental e justiça social na América Latina: o caso da gestão da água, 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo: 2010. 15p.

CASTRO, J. E. Políticas públicas de saneamento e condicionantes sistêmicos. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.) *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; José Esteban Castro 2013; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.53-75.

CEPAL – COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE.

- Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2013*. LC/G.2582-P, Santiago, Chile: CEPAL/Naciones Unidas, 2014.
- COSTA, S. S. da; RIBEIRO, W. A. Dos porões à luz do dia: um itinerário dos aspectos jurídico-institucionais do saneamento básico no Brasil. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.) *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; José Esteban Castro 2013; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.467-82.
- DARDOT, P.; LAVAL, C. *Commun: Essai sur la Révolution au XXI^e Siècle*. Paris: La Découverte, 2014. 593p;
- FRACALANZA, A. P.; JACOB, A. M.; EÇA, R. F. Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re) introduzindo questões de igualdade na agenda. *Ambiente e Sociedade*, São Paulo, v.16, n.1, mar. 2013.
- GALVÃO JUNIOR, A. C. Desafios para a universalização dos serviços de água e esgoto no Brasil. *Rev. Panamericana de Salud Publica*, v. 25, n.6, p.548-56, 2009.
- GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA AGENDA 2030 (GT Agenda 2030). *III Relatório Luz da Sociedade Civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável – Brasil*. 2019. Online. Disponível em: <https://brasilnaagenda2030.files.wordpress.com/2019/09/relatorio_luz_portugues_19_final_v2_download.pdf>.
- HELLER, L. The crisis in water supply: how different it can look through the lens of the human right to water? *Perspectives. Cad. Saúde Pública*, v.31, n.3, mar. 2015. doi: 10.1590/0102-311XPE010315
- HESS, C.; OSTROM, E. *Understanding Knowledge as a Commons: From theory to practice*. Cambridge, Mass: MIT Press, 2007.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo demográfico 2010*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Rio de Janeiro, 2011.
- _____. *Cidades e Estados*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados.html?view=municipio>>.
- IORIS, A. A. R. O que é justiça ambiental. *Ambiente e Sociedade*, Campinas, v.12, n.2, p.389-92, jul./dez. 2009.
- IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Objetivos de desenvolvimento do Milênio: relatório nacional de acompanhamento*. Coord. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos; supervisão: Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM. Brasília: Ipea, MP, SPI, 2014.
- JACOBI, P. R. et al. Governança da água no Brasil: dinâmica da política nacional e desafios para o futuro. In: JACOBI, P. R.; SINISGALI, P. A. de A. (Org.) *Governança da água e políticas públicas na América Latina e Europa*. São Paulo: Annablume, 2009. p.49-82.
- MAGALHAES, K. A. et al. A habitação como determinante social da saúde: percepções e condições de vida de famílias cadastradas no programa Bolsa Família. *Saúde Soc.*, São Paulo, v.22, n.1, p.57-72, mar. 2013.
- MARICATO, E. Metrôpole, legislação e desigualdade. *Estud. Av.*, São Paulo, v.17, n.48, p.151-66, maio-ago., 2003.

MURTHA, N. A.; CASTRO, J. E.; HELLER, L. Uma perspectiva histórica das primeiras políticas públicas de saneamento e recursos hídricos no Brasil. *Ambient. Soc.*, São Paulo, v.18, n.3, p.193-210, sept. 2015.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *PNUD explica transição dos Objetivos do Milênio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Online. Brasil, 08.12.2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pnud-explica-transicao-dos-objetivos-do-milenio-aos-objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>>. Acesso em: 26 abr. 2020.

OPAS BRASIL – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. *Uma em cada três pessoas no mundo não tem acesso à água potável, revela novo relatório do UNICEF e da OMS*. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5970:uma-em-cada-tres-pessoas-no-mundo-nao-tem-aceso-a-agua-potavel-revela-novo-relatorio-do-unicef-e-da-oms&Itemid=839>. Acesso em: 18 jun. 2019.

PAZ, M. G. A. *Integração das políticas públicas de recursos hídricos e saneamento: a bacia hidrográfica dos rios Sorocaba e Médio Tietê*. São Paulo, 2015. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade de São Paulo. doi: 10.11606/T.106.2015.tde-17072015-213348

PAZ, M. G. A. da; ALMEIDA, M. F. de; GUNTHER, W. M. R. Prevalência de diarreia em crianças e condições de saneamento e moradia em áreas periurbanas de Guarulhos, SP. *Rev. Bras. Epidemiol.* [online], v.15, n.1, p.188-97, 2012. doi: 10.1590/S1415-790X2012000100017.

PEZON, C. A experiência francesa: Descentralização e delegação. In: HELLER, L.; CASTRO, J. E. (Org.) *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Ed. ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; José Esteban Castro 2013; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.261-79.

RASELLA, D. et al. Child morbidity and mortality associated with alternative policy responses to the economic crisis in Brazil: A nationwide microsimulation study. *PLOS Medicine*, v.15, n.5, e1002570, 2018. doi: 10.1371/journal.pmed.1002570

SCHMIDT, L.; GOMES, C.; JACOBI, P. R. Saberes interdisciplinares para adaptação: comunidades, academia e meio ambiente. In: TORRES, P. et al. (Org.) *Governança e Planejamento Ambiental: adaptação e políticas públicas na Macrometrópole Paulista*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2019. p.15-22.

SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. MCidades - Ministério das Cidades. *Glossário de Indicadores - Água e Esgotos*. S.d. SNIS, MCidades. Disponível em: <<http://snis.gov.br/glossarios>> Acesso em: 25 jun. 2018.

_____. – *Série Histórica*. s. d. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em: 15 out. 2014.

SNSA – SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL. *Plano Nacional de Saneamento Básico* – Plansab. Brasília: Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, 2013.

SSRH/CSAN – SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. ENGECORPS. *Plano regional integrado de saneamento básico*. São Paulo: SSRH/CSAN, 2011

SWYNGEDOUW, E. Água e revoltas – A economia política dos serviços públicos es-

senciais. In: HELLER L.; CASTRO, J. E. (Org.) *Política pública e gestão de serviços de saneamento*. Ed. Ampl. Belo Horizonte: Editora UFMG; José Esteban Castro 2013; Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. p.76-97.

UN – UNITED NATIONS. *General Assembly Adopts Resolution Recognizing Access to Clean Water, Sanitation as Human Right, by Recorded Vote of 122 in Favour, None against, 41 Abstentions*. Disponível em: <<http://www.un.org/press/en/2010/ga10967.doc.htm>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). *Pobreza na infância e na adolescência*. S. l.: Unicef, 2018. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/pt/pobreza_infancia_adolescencia.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO); UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND (UNICEF). *Country files. Brazil*. Joint Monitoring Programme (JMP) for Water Supply and Sanitation. World Health Organization, UNICEF. Genebra, 2014. Disponível em: <[http://www.wssinfo.org/documents/?tx_displaycontroller\[type\]=country_files](http://www.wssinfo.org/documents/?tx_displaycontroller[type]=country_files)>. Acesso em: 30 jul. 2014.

_____. *Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 Updates and SDG Baselines*. Genebra, 2017. Disponível em: <<https://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/launch-version-report-jmp-water-sanitation-hygiene.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

_____. *Joint Monitoring Programme – JMP. Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene – 2000-2017: Special focus on inequalities*. Genebra, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/jmp-report-2019/en/>. Acesso em: 20 fev. 2020.

RESUMO – Dentre os múltiplos usos da água, destaca-se o consumo humano pelo seu papel na manutenção da vida. O objetivo do artigo é discutir a universalização do acesso à água e ao esgotamento sanitário como *common*. Para discutir essa questão central da universalização dos serviços, o artigo desenvolve-se por meio de quatro pontos fundamentais: i) panorama global do acesso à água potável e ao esgotamento sanitário; ii) contextualização socioambiental do saneamento básico no Brasil; iii) o acesso à água e ao saneamento básico como direito humano; e iv) o desdobramento da definição de universalização dos serviços de saneamento básico em três esferas de gestão da água e como a compreensão da universalização proposta contribui para o desenvolvimento do setor no Brasil. Considera-se o contraditório histórico sobre o conceito de universalização e os mecanismos existentes para medir a evolução e para alcançá-la.

PALAVRAS-CHAVE: Água e saneamento, Universalização, Direito humano, *Common*.

ABSTRACT – Among the multiple uses of water, human consumption stands out for its role in maintaining life. The objective of this article is to discuss the universalization of access to water and sanitation as common. To discuss this central issue of the universalization of services, the article develops four fundamental points: i) global overview of access to drinking water and sewage; ii) socio-environmental context of basic sanitation in Brazil; iii) access to water and basic sanitation as a human right, and iv) the unfolding of the definition of universal basic sanitation services in three spheres of water manage-

ment, and how the understanding of the proposed universalization contributes to the development of the sector in Brazil. The article analyzes the historical contradictions around the concept of universalization and the existing mechanisms to achieve it and to measure its evolution.

KEYWORDS: Water and sanitation, Universalization, Human right, *Common*.

Mariana Gutierrez Arteiro da Paz é pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe); doutora em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (Procam/IEE/USP), pós-doutora pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP (EACH/USP), pós-doutora pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE). @ – pazmga@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-3055-6184>.

Ana Paula Fracalanza é professora livre-docente na Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP (EACH), no Programa de Pós-Graduação em Mudança Social e Participação Política da USP (PROMUSPP/USP) e no Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental do Instituto de Energia e Ambiente da USP (Procam/IEE/USP). @ – fracalan@usp.br / <https://orcid.org/0000-0001-9289-0028>.

Estela Macedo Alves é arquiteta e urbanista, pós-doutoranda no Instituto de Energia e Ambiente da USP (IEE/USP); doutora em Ciência Ambiental pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (Procam/IEE/USP). @ – alvesestela@usp.br / <https://orcid.org/0000-0003-2095-1818>.

Flávio José Rocha da Silva é doutor em Ciências Sociais pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), pós-doutor pelo Instituto de Energia e Ambiente da USP (Procam/IEE/USP). @ – flaviojoserocha@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-0739-3612>.

Recebido em 25.5.2020 e aceito em 18.2.2021.

^{I, III, IV} Universidade de São Paulo, Instituto de Energia e Ambiente, São Paulo, Brasil.

^{II} Universidade de São Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, São Paulo, Brasil.

Governança da água na Região Metropolitana de São Paulo – desafios à luz das mudanças climáticas

*PEDRO ROBERTO JACOBI,^I MARCOS BUCKERIDGE^{II}
e WAGNER COSTA RIBEIRO^{III}*

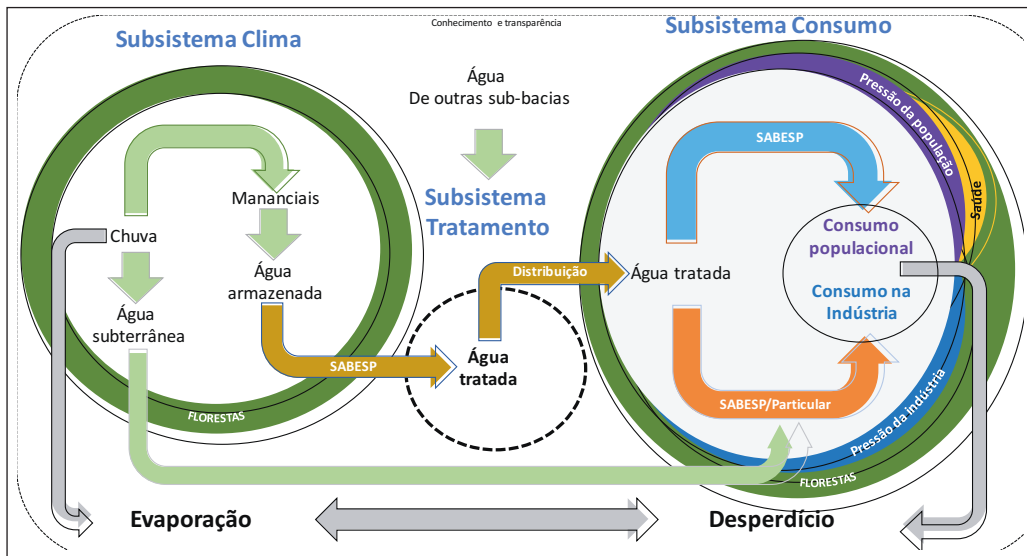
Introdução

FORNECER água para mais de 20 milhões de habitantes é um enorme desafio. Agregue-se a ele a oferta de água para a intensa atividade industrial e para a residual, mas ainda presente, agricultura. Como resultado, tem-se um quadro de estresse hídrico que perdura há décadas e que enfrenta, a intervalos menores, períodos de escassez aguda de água. A situação geográfica da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) também dificulta o acúmulo de água. Trata-se de uma bacia encravada em áreas mais elevadas que, apesar de verterem água para o Rio Tietê, o principal a cortar essa porção do território paulista, o fazem em volume reduzido ao atravessar a região metropolitana, por fatores como o desmatamento intenso, a urbanização acelerada e o gradiente do rio, que é muito reduzido, o que faz que a água do Rio Tietê que passa pela RMSP, em especial no município de São Paulo, tenha uma velocidade reduzida.

Por isso o sistema de captação, tratamento e distribuição da água envolve diversas bacias, parte delas localizadas em outras unidades da federação, como Minas Gerais e Rio de Janeiro, o que remete o abastecimento de água para uma escala federal, com as implicações políticas decorrentes desse fato. Além disso, a maioria dos 39 municípios que a integram a RMSP delegou o serviço de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto a uma empresa que era pública, mas que passou a operar na perspectiva do mercado ao abrir seu capital em bolsas internacionais. Como resultado, a água tornou-se uma mercadoria rara e escassa.

Crises sazonais, que ocorrem a pelo menos cada dez anos, embora tenham sido registradas em intervalos menores nos últimos anos, demonstram, porém, a fragilidade hídrica da RMSP.

Do ponto de vista hídrico, a RMSP funciona como um sistema complexo e integrado (Buckeridge; Ribeiro 2018) (Figura 1), de tal forma que um período de escassez de chuva que diminua o suprimento de água afeta perigosamente o sistema como um todo.



Fonte: Buckeridge e Ribeiro (2018, p.20).

Figura 1 – Origens, consequências e perspectivas sobre a crise da água na RMSP.

Na RMSP, a água é armazenada em um conjunto de mananciais que incluem reservatórios (p. ex. Billings, Cantareira e reservatórios subterrâneos). Para que possamos considerar um evento agudo de escassez de água como crise hídrica, é necessário que o sistema hídrico passe por um período de grande proximidade entre demanda e suprimento de água. Como mostrado na Figura 1, há diversos pontos que podem fortalecer a resiliência do sistema, notadamente a diminuição do desperdício e o aumento de eficiência do uso da água pela indústria e pela agricultura na RMSP. Outro elemento de grande importância é o conjunto de florestas periurbanas que ainda persiste na RMSP. Essas florestas oferecem uma importante proteção dos mananciais, sem os quais a região poderia entrar em colapso permanente. As florestas periurbanas não somente protegem física e biologicamente os mananciais, mas são também capazes de produzir grande quantidade de vapor de água. Buckeridge (2015) calculou que somente os 79 km quadrados de área da Cantareira seriam capazes de produzir uma “vazão” evapotranspiratória equivalente a 25 vezes a do Rio Tietê. Os valores integrados das árvores dos demais municípios da RMSP e das florestas periurbanas ainda precisam ser calculados, mas podemos estimar que tais valores serão muito significativos no sistema hídrico da RMSP. Essas estimativas apontam claramente para uma necessidade absoluta de preservar as florestas periurbanas e intensificar a arborização viária na RMSP.

Além dos fatores intrínsecos inerentes ao funcionamento sistêmico do balanço hídrico da RMSP, há fatores externos que poderão afetar a região por décadas. Tais fatores se relacionam com o avanço dos impactos das Mudanças Climáticas Globais (Ribeiro, 2008; Di Giulio et al., 2017; Di Giulio et al., 2018; Buckeridge et al., 2019).

A complexidade do sistema hídrico da RMSP precisará de uma atenção especial. Isso significa que poderemos ter, em certos momentos, excesso de água, mas também outros eventos de seca similares ao que São Paulo experimentou na crise hídrica de 2013-2015. Os efeitos sobre as regiões urbanas poderão oscilar entre extremos mais amplos do que conhecemos até agora, afetando, em geral de forma negativa, a disponibilidade de água para as populações urbanas (Escobar, 2020).

Dadas a complexidade da governança da água na RMSP e a iminência de efeitos cada vez mais fortes das mudanças climáticas, a região precisa se preparar para evitar, ou minimizar, as consequências relacionadas à saúde e a vida dos habitantes, bem como os possíveis prejuízos econômicos que poderão ocorrer.

Esse conjunto de temas será abordado neste artigo, que tem como objetivo discutir como os efeitos das mudanças climáticas podem afetar o sistema de governança da água na RMSP. Para alcançar esse objetivo, a estratégia usada é a compilação da literatura sobre temas como o processo de urbanização acelerada no Brasil e suas implicações, a governança da água no Brasil e em especial na RMSP e sobre as mudanças climáticas e seus efeitos sobre áreas de elevada densidade populacional. O texto aborda aspectos da governança da água no estado de São Paulo, a crise hídrica na RMSP 2013/2015; os componentes da crise de governança, e o papel da sociedade civil, num contexto de mudanças climáticas.

Governança da água em São Paulo

No final da década de 1970, técnicos ligados à gestão dos recursos hídricos iniciaram uma reflexão sobre o sistema de gestão da água no estado de São Paulo. As transformações ocorridas no sistema de gestão tiveram início dos anos 1990, quando a gestão passou para o modelo descentralizado, participativo e integrado e quando foi aprovada a legislação estadual de gestão de recursos hídricos (Jacobi, 2009).

O sistema migrou de um modelo centralizado pelo estado para o ideário de descentralização e integração, e adotou o recorte da bacia hidrográfica como unidade de gestão, o que resultou em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (UGRHI). Ainda assim, o governo do estado de São Paulo tem forte presença na gestão, mesmo nas instâncias deliberativas nas quais pressupõe-se maior participação de atores externos ao aparato estatal.

Ao abordar o tema da governança da água é preciso considerar o arranjo político, social, econômico e administrativo para desenvolver e gerir os recursos hídricos e os serviços de abastecimento de água para os diferentes segmentos da sociedade. Essa requer um ambiente colaborativo, capaz de estimular e facilitar iniciativas entre os setores público e privado, e o envolvimento de diferentes atores sociais, além da necessidade de equilibrar o processo da gestão, face à diversidade de interesses, e como mecanismo de controle social, frente à possibilidade de os processos de tomada de decisão não contemplarem os diversos interesses em questão (Jacobi, 2009).

Para que os processos de governança da água possam se concretizar, são necessárias condições, como inclusão, *accountability*, participação, transparência, previsibilidade e capacidade de resposta (Ribeiro, 2009), e garantir que os processos decisórios sejam sempre embasados no conhecimento científico.

Pahl-Wostl et al. (2012) pontuam que experiências de gestão dos recursos hídricos têm mostrado que o compartilhamento das responsabilidades e estruturas de coordenação vêm alcançando bons resultados. Isso parece também estar ocorrendo em relação aos desafios relacionados às mudanças climáticas, que têm tido melhores respostas com experiências de governança policêntrica. A busca recente de mecanismos capazes de estabelecer um novo quadro para a gestão dos recursos hídricos tem encontrado como principal desafio a necessidade de alterar a escala da gestão, no sentido de ir além dos limites antes estabelecidos pela divisão política. Com a crescente demanda de recursos hídricos, será cada vez mais necessária a transposição de água entre bacias, o que implica decisões políticas que afetam a oferta de água em cada unidade de gestão. Outro desafio é a institucionalização da participação de diferentes atores sociais (Pahl-Wostl et al., 2012). As transposições entre bacias têm boa base em engenharia, mas a base científica utilizada pelo governo é geralmente deficiente em relação a pontos importantes, como os impactos ambientais e sociais relacionados.

A crise hídrica de 2013/2015 na RMSP

Desde 2012, diferentes municípios do Brasil se depararam com reduções da pluviosidade, delineando um cenário complexo de escassez hídrica. Este fenômeno climático causou impactos graves na oferta de água para o abastecimento público e outros usos, como irrigação e geração de energia elétrica (ANA, 2014).

As chuvas abaixo da média contribuíram para o agravamento da deficiência de oferta de água por bacias hidrográficas caracterizadas como críticas, devido à baixa disponibilidade hídrica qualitativa e/ou quantitativa. A Agência Nacional de Águas (ANA) destaca que a RMSP apresenta maior vulnerabilidade hídrica, caracterizada pela baixa garantia dos mananciais atualmente explorados (ANA, 2014).

Estudos climatológicos relacionam os fluxos de vapor de água produzidos pela evapotranspiração da floresta Amazônica com a incidência de chuvas nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil (Nobre, 2010). Isso significa que o desmatamento no norte do Brasil é capaz de afetar diretamente o regime de chuvas na RMSP e que políticas públicas integradas são necessárias para controlar a situação.

No verão de 2014, ocorreram em diversas regiões do estado de São Paulo secas combinadas com altas temperaturas que ultrapassaram diversos recordes. Ao final da estação chuvosa vários reservatórios responsáveis pelo abastecimento de água para a população do estado atingiram níveis mínimos críticos, em particular o sistema Cantareira, o principal fornecedor de água para a RMSP, que na época abastecia mais de 8 milhões de pessoas (Ambrizzi; Coelho, 2018).

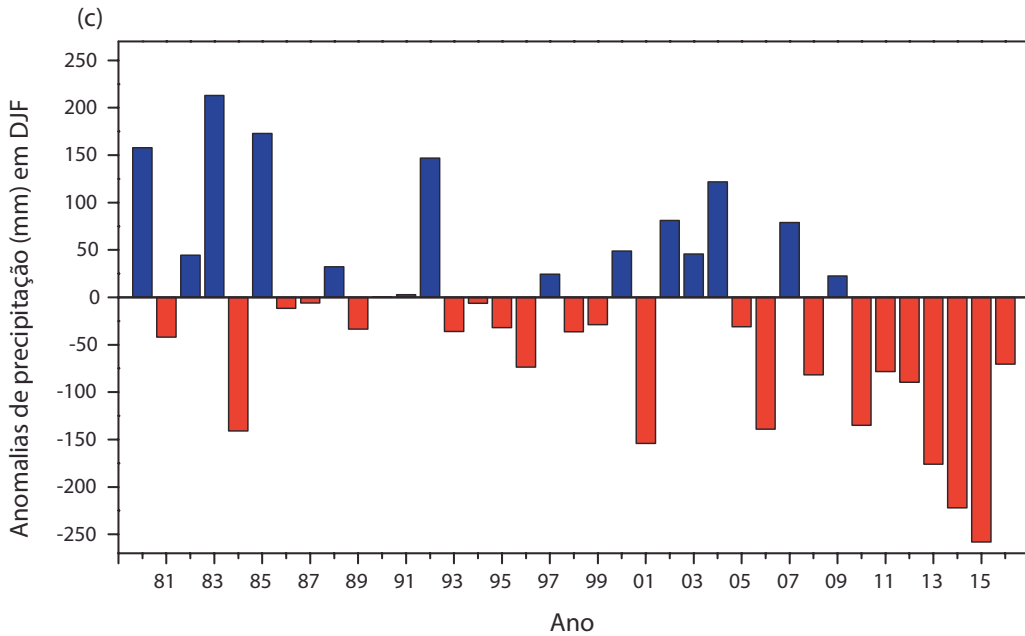
Conforme mostrado na Figura 2, em relação à climatologia, os meses de dezembro de 2013 a fevereiro de 2014 apresentaram, para a região sudeste do estado de São Paulo, que inclui a RMSP, déficits de precipitação da ordem de 95,5, 264,7 e 219,3 mm, respectivamente. No verão seguinte, dezembro de 2014 e janeiro de 2015 apresentaram déficits similares aos de dezembro de 2013 e janeiro de 2014, porém em fevereiro e março de 2015 os valores observados se aproximaram da média climatológica. A comparação entre os dois fenômenos mostra que há uma “janela” de vulnerabilidade em que, se não houver precipitação suficiente, se conecta com uma diminuição rápida nos níveis dos mananciais devido ao consumo alto durante o verão na RMSP.

Além da alteração climática associada ao desmatamento na região Norte do país, é preciso considerar também a ocupação intensa nas áreas de proteção aos mananciais da RMSP. As áreas de proteção e recuperação de mananciais são efetivamente ou potencialmente utilizadas para o abastecimento público, conforme disposto na Lei do Estado de São Paulo n.9.866/1997 (São Paulo, 1997i), que estabelece os critérios de uso do solo nessas regiões.

A degradação das áreas de mananciais, criadas justamente para evitar a degradação da água usada para abastecer a população, está associada à concentração da renda que expulsa a população mais pobre e vulnerável para as áreas periféricas, e às políticas habitacionais insuficientes às demandas (Maricato et al., 2010). Diversas notícias em jornais publicadas recentemente (*O Estado de S. Paulo*, 24 de junho de 2019) mostram que as invasões de terra nessas regiões estão cada vez mais associadas com ações do crime organizado, o que configura uma realidade muito preocupante quanto ao uso e ocupação do solo em regiões críticas do entorno da cidade de São Paulo.

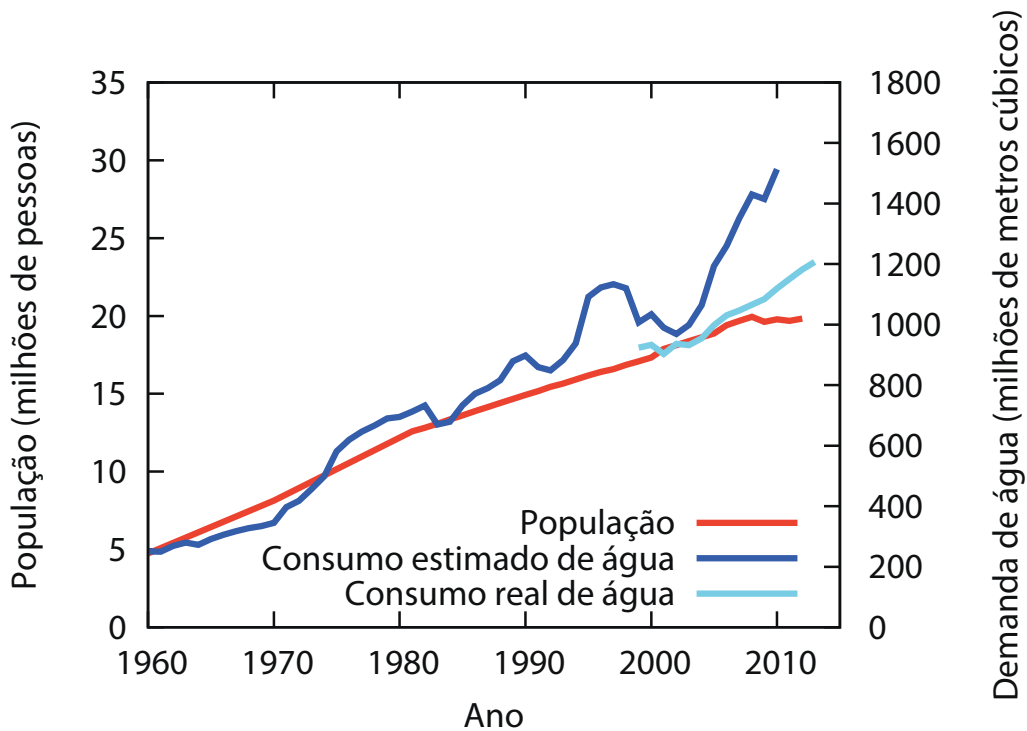
Parece haver, portanto, uma forte conexão entre a desigualdade do ponto de vista de uma ética socioambiental com valores instrumentais (Buckeridge et al., 2019). Além disso, a diminuição da desigualdade na RMSP seria um fator crucial para adaptá-la às possíveis crises hídricas originadas por eventos extremos atrelados às Mudanças Climáticas Globais. Por outro lado, como o consumo de água é desigual no município de São Paulo (Ribeiro, 2011), a diminuição da desigualdade teria potencial de aumentar a demanda de água para abastecimento populacional, o que deveria levar a uma revisão do consumo da água por outros usos, como o industrial. Portanto, o esforço em melhorar a adaptabilidade da RMSP aos impactos das mudanças climáticas passa por ações sistêmicas, nas quais vários fatores têm que ser alterados ao mesmo tempo de forma cuidadosa e planejada.

A RMSP com seus mais de 20 milhões de habitantes e 39 municípios é abastecida por oito sistemas produtores de água, operados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp). Dentre os sistemas produtores de água, destacam-se o sistema Cantareira, o sistema Guarapiranga e o sistema Alto Tietê (ANA, 2010) que, em conjunto, atendem mais de 80% da



Fonte: Ambrizzi e Coelho (2018, p.25).

Figura 2 – Série temporal de anomalias de precipitação para o verão (DJF) de 1979/1980 a 2014/201.



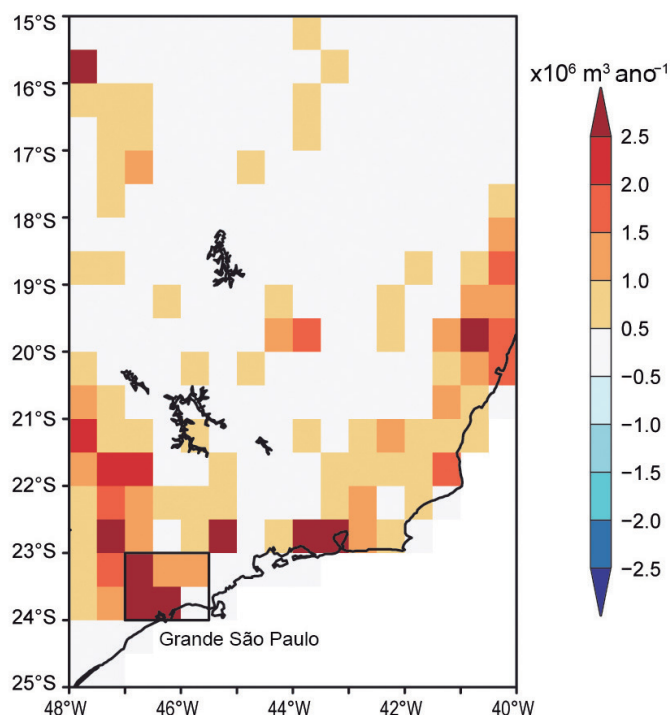
Fonte: Ambrizzi e Coelho (2018, p.30).

Figura 3 – População e consumo da água na RMSP.

população. O sistema Cantareira, principal sistema de abastecimento da RMSP, era responsável, até a crise hídrica de 2013-2015, por abastecer mais de oito milhões de pessoas (Chiodi et al., 2013), com $31\text{m}^3/\text{s}$ sendo $24,8\text{ m}^3/\text{s}$ para atender o consumo da população. Em 2020 o sistema Cantareira é responsável pelo atendimento de 5,6 milhões de pessoas o que representa uma redução de 30%.

A bacia do Alto Tietê dispõe de oferta de água *per capita* considerada baixa, com $130,68\text{ m}^3/\text{ano}$ por habitante, devido à sua reduzida área geográfica, elevada concentração populacional e de indústrias (PBHAT, 2016).

Os aumentos do consumo de água e da população foram muito provavelmente os principais fatores associados à crise hídrica sistêmica que a região vem experimentando. A Figura 3 mostra a variação ao longo do tempo do consumo de água (estimado e atual) e da população da RMSP. Essa figura ilustra que a taxa de aumento de consumo de água vem superando a taxa de crescimento da população, e ambos mostram uma forte tendência de crescimento ao longo dos anos. Esse resultado é enfatizado ainda mais pela Figura 4, que mostra a tendência da estimativa do consumo de água entre os anos 1960-2010. Grande parte do estado de São Paulo e de outras áreas do Sudeste indicam uma tendência positiva, mostrando que o consumo de água vem aumentando sistematicamente (Ambrizzi; Coelho 2018).



Fonte: Ambrizzi e Coelho (2018, p.31).

Figura 4 – Tendência temporal da estimativa do consumo de água no período 1960-2010.

Na área do Comitê do Alto Tietê, o déficit de saneamento está ainda associado, segundo a ANA (2014), com a necessidade de expansão da rede coletora, complementação das interligações dos coletores tronco e interceptores e eliminação das ligações clandestinas nos sistemas de drenagem de águas pluviais. Dados do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (2016) mostram que, em 2015, 88,8% do esgoto era coletado, 53,4% tratado, e que, portanto, a eficiência do sistema de esgotamento seria de 48,1%. Além disso, Ribeiro (2011) indicou que o uso da água é muito desigual na RMSP, sendo a atividade industrial grande usuária do recurso (FUSP, 2009).

Segundo o Plano da Bacia do Alto Tietê, 59% das outorgas de direito de uso da água são destinadas ao abastecimento público e lançamento de efluentes domésticos e 39% são destinadas para uso industrial. A RMSP está inserida em uma área de insuficiente disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, e de certa complexidade hidrológica, devido a obras de canalização, transposição e alteração de trechos de rios.

Apesar de contar com uma lei que implementa um sistema de gestão da água integrado, participativo e descentralizado, as ações coordenadas pelo governo do estado de São Paulo não têm sido capazes de evitar a grave ameaça de falta de água na RMSP. A frequência das estiagens pode ser constatada, posto que a RMSP enfrentou dificuldades nas décadas de 1980, 1990, 2000 e 2010. Portanto, os gestores públicos já possuem conhecimento de que as crises de falta de chuvas se repetem e podem vir a ocorrer novamente.

Cabe enfatizar que a questão da segurança hídrica (Jacobi et al., 2019) na RMSP estava na pauta dos principais meios de comunicação desde o início de 2014, em razão da primavera e verão atípicos (entre 2013/2014), com pluviosidade abaixo da média histórica para o mesmo período e o verão de 2013 foi o mais quente desde 1943, quando começaram as medições, na medida em que a temperatura média ficou 3 °C acima da média (BBC, 2014).

O que antes era apenas um cenário pessimista, ao longo do ano foi se concretizando numa das piores crises que a população já vivenciou, decorrente do baixo nível pluviométrico em algumas das represas que abastecem a RMSP. Porém, cabe enfatizar que a crise hídrica foi acima de tudo reflexo da falta de planejamento estratégico que afeta o sistema de abastecimento da Região (Cortes, 2015).

Existia o desafio de manter o abastecimento de água para todos os usuários, inclusive os setores econômicos, enquanto os níveis de água nos principais reservatórios que abastecem a RMSP estavam abaixo do volume útil, com o uso do volume da reserva técnica, chamado de “volume morto”.¹ A mídia apontou como principal causa da pior crise hídrica da história da região, principalmente, a falta de chuvas no verão 2013/2015 nas cabeceiras dos rios que formam parte dos sistemas de abastecimento de água, como ponto de vulnerabilidade do sistema hídrico da RMSP (Jacobi et al., 2015).

Mas apesar da pluviosidade abaixo da média, outras questões atreladas à crise hídrica contribuíram para a compreensão da grave situação que colocou em risco o desabastecimento da maior cidade do país e municípios vizinhos, mas que não fazem parte da história oficial sobre a crise que a RMSP enfrentou. Não se pode, de fato, desconsiderar a questão climática entre os motivos desse momento crítico, mas a crise hídrica de 2014 evidenciou problemas relacionados à gestão dos recursos hídricos e demonstrou a necessidade de estabelecer uma nova relação entre a gestão e o uso da água para garantir o consumo sustentável. Entre eles a crescente urbanização e o aumento da população, o que aumentou fortemente a demanda, a infraestrutura inadequada e a falta de articulação entre os diversos *stakeholders* para a solução das questões críticas (Buckeridge; Ribeiro, 2018).

Uma governança sistêmica ganha centralidade, pois implica a implementação de políticas públicas integradas que atendam às demandas sociais com a participação da sociedade, de forma que possam fortalecer a “gestão democrática, integrada e compartilhada” (Jacobi et al., 2012; Buckeridge; Ribeiro 2018).

Nessa perspectiva, ao se abordar a crise hídrica, é preciso relacionar a escassez de água ao desequilíbrio no acesso e a problemas no atual modelo de governança, assim como aos conflitos da disponibilidade que afetam principalmente a população mais carente (Arrojo, 2006). Cabe também destacar o quanto a falta de tratamento de esgoto doméstico, desmatamento e ocupação em áreas de mananciais, a falta de planejamento para a construção de novos reservatórios, a falta de investimentos para a redução de perdas de água no sistema de distribuição e a falta de coordenação institucional devem ser considerados dentre os fatores que acentuaram o impacto da crise hídrica.

Num contexto no qual mudanças climáticas avançam rapidamente, levando a um pico de impacto entre 2030 e 2050 (que estão condicionadas a conter, ou não, a elevação da temperatura a 1,5 °C), as estratégias de adaptação (Jacobi et al., 2019; Trimble; Mazzeo, 2019) devem estar sob controle do Estado e com a participação da sociedade como um todo (inclusive das empresas). Dessa forma, o sistema provavelmente apresentaria maior nível de “resiliência sistêmica”,² garantindo que possíveis efeitos de novas crises hídricas sejam minimizados nas próximas duas décadas.

Um dos pontos centrais da discussão sobre a crise vai em direção às responsabilidades das instituições governamentais em relação ao planejamento, transparência e informação.

A transparência também pode ser entendida como um instrumento dentro de um arcabouço de práticas com o intuito de avaliar o comprometimento dos atores sociais nos processos de tomada de decisão e ao mesmo tempo combater práticas de corrupção (Lavalle; Vera. 2010). Assim, transparência surge como um dos instrumentos para avaliar a efetividade, integralidade e legitimidade das novas práticas de governança na qual a participação é um fator chave nos processos democráticos.

A fragilidade do sistema de governança do estado de São Paulo ficou evidente durante a crise hídrica de 2013 a 2015. Em que pese o fato de que amplas parcelas dos bairros periféricos da RMSP tiveram problemas com o abastecimento regular de água, o governo do estado de São Paulo buscou criar uma narrativa que negava a crise no sistema e a necessidade de racionamento (Jacobi et al., 2015). Apesar da negação, viveu-se uma verdadeira injustiça ambiental e espacial (Ribeiro, 2017), que foi constatada por órgãos de imprensa, que noticiaram a existência de contratos de demanda firme, um instrumento criado pela Sabesp que subsidia a água de grandes consumidores (indústrias, clubes esportivos, shopping-centres, entre outros), que pagam uma tarifa mais baixa desde que mantenham um consumo elevado. Para alguns críticos, essa foi uma das razões pela qual os gestores públicos não adotaram o rodízio de abastecimento, medida adotada em outras crises, mas que se revelam impopulares, sobretudo em anos de eleição, como foi o caso em 2014.

O crescimento da população na região, demonstrado pela Figura 3, tem demandado ampliação da infraestrutura e conseqüentemente de investimentos na ampliação do sistema de abastecimento, com o aumento da capacidade das estações de tratamento, ou no desenvolvimento dos mananciais. Ao longo dos anos, tem ocorrido redução no volume de água *per capita* disponível nos mananciais para captação e no volume que as estações de tratamento de água têm capacidade de tratar, conforme se mostra na Figura 2. Observa-se, portanto, que o sistema trabalha acima de sua capacidade operacional durante vários dias ao longo dos últimos anos (Cortes et al., 2015).

O baixo nível de governança do sistema de gestão da água ficou evidente na medida em que, já na década de 1970, especialistas previam a crise que ocorreu em 2014 (Tuffani, 2014). Em 2004, o Departamento de Águas e Energia Elétrica do Estado de São Paulo (DAEE) recomendou um conjunto de ações visando o aumento da disponibilidade de água para o abastecimento de água no município de São Paulo e menor dependência da importação de água da Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, que envolve os rios Capivari e Jundiá. No âmbito do debate relacionado ao contexto da crise constatou-se que a Sabesp, entre os anos 2008 e 2013, não realizou os investimentos previstos em obras e ações para aumentar a oferta de água.

As constantes negativas do governo do estado de São Paulo em relação à gravidade da crise dificultaram o envolvimento da sociedade no enfrentamento dessa crise. Isso serviu como justificativa para que as iniciativas vindas da sociedade civil e dos comitês de bacia não fossem levadas em consideração. Para Jacobi et al. (2015), durante a crise, a falta de transparência foi uma constante no comportamento das instâncias de gestão do sistema de gestão da água no estado de São Paulo. Mesmo o processo de tomada de decisão a respeito das obras emergenciais adotadas foi feito sem a devida interlocução com os comitês de bacia envolvidos, motivando uma situação de conflito, inclusive com o esta-

do do Rio de Janeiro, uma vez que parte das soluções envolviam o Rio Paraíba do Sul, uma bacia hidrográfica localizada nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo.

A crise hídrica na RMSP de 2013-2015 tem raízes complexas, que emanam da gestão anacrônica do governo do estado de São Paulo por meio da empresa concessionária dos serviços de água, falta de transparência, ausência de visão sistêmica e do uso integral de dados científicos que pudessem ter provido a sociedade com uma visão transdisciplinar do problema (uma crise anunciada) de maneira a amenizar os impactos sobre a população, em especial aquela das periferias, que são as que dispõem de infraestrutura deficiente (quando existem). O que se deve alertar é que, com o avanço das mudanças climáticas globais, as previsões de aumento de eventos extremos é fato inexorável. Escobar (2020) discute o conceito de “roleta russa” de eventos climáticos com potencial catastrófico na região sudeste do Brasil. Em outras palavras, sabemos que o evento vai ocorrer, mas não podemos precisar onde exatamente ocorrerá. Torna-se, portanto, altamente provável que episódios de crise hídrica como o ocorrido em 2013-2015 se repitam no futuro. Por isso, sugerimos que uma abordagem sistêmica seja adotada imediatamente – não somente na RMSP, mas nas demais regiões metropolitanas do Sudeste – com vistas a diminuir ao máximo os impactos esperados.

Crise de governança

Em sistemas urbanos complexos, alguns dos desafios que a gestão da água enfrenta incluem os interesses conflitantes entre os diferentes setores, a ausência de cooperação entre as organizações e especialistas, diferentes interpretações da gestão integrada da água, dinâmicas de poder e a falta de capacidade de intervenções (Buckeridge; Ribeiro 2018). Os desafios da governança da água envolvem a participação efetiva dos cidadãos e das partes interessadas, assim como a resolução de conflitos e desequilíbrios, de forma que possa garantir o fornecimento de serviços eficientes e acessíveis, ou seja, de uma gestão sustentável dos recursos hídricos (Olsson; Head, 2015).

A complexidade que envolve a solução para a gestão da água no estado de São Paulo, e na RMSP em especial, necessita de um novo modelo de governança. Tal modelo tem que ser embasado em uma gestão sistêmica. Deve garantir tanto eficiência como efetividade, com a participação da sociedade nas ações e intervenções diante dos problemas e possíveis soluções. A dificuldade para implementação das políticas públicas ambientais contrasta com os avançados instrumentos legais. Portanto, é necessário pensar uma política de longo prazo, com transparência de informações, que atenda às necessidades da população e permita a participação da sociedade civil nas decisões e responsabilidades que terão impacto direto em suas vidas. É sobretudo importante que quaisquer decisões sejam obrigatoriamente embasadas em conhecimento científico (Buckeridge et al., 2019).

O desafio que envolve quantidade e qualidade da água precisa equacionar problemas de acesso, assim como a regulamentação, o controle e a redução da demanda. Dessa forma, a governança deve abordar aspectos relacionados à tecnologia e ao comportamento em um modelo que possa incluir: segurança hídrica, água como bem comum, governança participativa, capacidade preditiva e monitoramento (Tundisi; Tundisi, 2015). Além disso, é preciso “avaliar a pertinência em manter indústrias intensivas no uso da água na RMSP; estimular o reuso da água; aumentar o tratamento de esgoto, que ao fim libera água para usos secundários, como o industrial” (Ribeiro, 2011, p.130-1). Nesse sentido, a participação e a mobilização da sociedade são primordiais para alcançar a sustentabilidade do sistema hídrico e ambiental. Outra questão que envolve a governança é a abordagem da água enquanto recurso que a reduz a uma mercadoria, e que contradiz a lógica de direito humano à água e ao saneamento, como preconiza a Organização das Nações Unidas (ONU).

Enfim, a água deve ser vista como um recurso diretamente relacionado à sustentabilidade da sociedade que habita o ambiente urbano. Sua gestão tem de ser feita de forma sistêmica de maneira a maximizar a sustentabilidade.

Sociedade civil, mobilização e desafios

A proposta do modelo estabelecido pela Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH), na década de 1990, instituiu uma nova ordem para a gestão da água no estado de São Paulo, que rompeu com a tecnocracia e centralização. Porém, a inclusão dos novos atores sociais e os conflitos relacionados às diferentes demandas promovem disputa e negociação, por confrontar a tecnocracia e incluir atores da área ambiental, representantes municipais, da sociedade civil e de movimentos sociais, assim como as ONG e Universidades (Jacobi et al., 2015).

Diante da crise, em 2014 e 2015, entre as medidas adotadas pelo governo paulista destacaram-se a utilização da “reserva técnica” e as obras de interligação entre reservatórios, a diminuição da pressão em parte expressiva do dia (o que pode gerar contaminação da água e acarretar problemas de saúde), assim como a multa pelo consumo excessivo e o bônus para a economia de água. Diante desse cenário, ao se observar a sociedade civil e sua participação, verificou-se a emergência de algumas iniciativas, como a Aliança pela Água e o Coletivo de Luta pela Água, que demonstraram a capacidade de articulação de múltiplos atores diante do paradigma da escassez e da construção de uma nova cultura da água (Arrojo, 2006).

Esses representantes da sociedade civil enfatizaram, também, a necessidade de promover uma transição do modelo de gestão atual que envolvesse a direção das políticas públicas e a governança em cinco áreas: cuidar das fontes de água em áreas rurais e urbanas; diminuir desperdício e perdas de água; tratar e reutilizar a água sempre que possível; rever instrumentos econômicos, como tarifas de serviços de saneamento e outorga de uso dos recursos hídricos; e finalmente, ampliar participação e controle social (Jacobi et al., 2018).

O processo de governança envolve múltiplas categorias de atores, instituições, inter-relações e temas, cada um dos quais suscetíveis a expressar arranjos específicos entre os interesses em jogo e possibilidades de negociação, expressando aspectos de interesse de coletividades, com ênfase na prevalência do bem comum, que seria a segurança hídrica da RMSP.

Um dos maiores desafios na governança da água é garantir uma abordagem aberta e transparente; inclusiva e comunicativa; coerente e integrativa; equitativa e ética (Jacobi, 2009). Para De Stefano et al. (2013), a participação pública permite que pessoas ou grupos de pessoas influenciem o resultado de decisões que vão afetá-las ou as interessa. Nesse sentido, a participação pública é amplamente considerada um fator que melhora a qualidade dos processos de governança da água.

Com um discurso técnico e centralizador, os dirigentes da época se omitiram quanto a um maior diálogo com a população, excluindo o envolvimento da sociedade na discussão, tanto da causa da crise, como também das possíveis soluções para o enfrentamento do problema.

Para que seja possível a participação pública nos processos de tomada de decisão torna-se necessário, porém, garantir a transparência e o acesso das informações para que os atores interessados possam se apropriar da problemática e então se engajar e cooperar em direção às ações de mitigação ou solução.

Além da disponibilidade e acesso, outra questão-chave relacionada à transparência das informações sobre a gestão da água, é que as informações devem ser adaptadas para que sejam compreendidas por diferentes públicos (De Stefano et al., 2013).

O cenário de escassez hídrica, reforçado pelas alterações climáticas, foi agravado pela incapacidade de comunicação e diálogo por parte do governo do estado de São Paulo sobre a gravidade da situação. A falta de propostas e de informações que contribuam para uma discussão profunda entre os diferentes usuários da água do Sistema Cantareira levou ao esgotamento da água do principal reservatório da região.

Conclusões

A crise da água, mesmo com os impactos negativos, demanda repensar senão o modelo atual de gestão da água, pelo menos a prática deste modelo. Por isso, é fundamental a adoção de uma nova estratégia de gestão integrada e participativa da água, que considere a sociedade como parte integrante da tomada de decisão.

Para Buckeridge e Ribeiro (2018), qualquer abordagem deve levar em consideração uma visão sistêmica de como os vários elementos do sistema hídrico de São Paulo se integram. Nesse sentido, a falta de pressão social pode ter sido fator importante para a demora na resposta pública, assim como a falta de um plano de contingência que deveria ter sido composto a partir das previsões ainda na década de 1970.

Um dos pontos centrais da discussão sobre a crise deve ir em direção às responsabilidades das instituições governamentais em relação ao planejamento, transparência e informação, pilares centrais da participação cidadã. A percepção de que a crise hídrica é também um problema de gestão fica fortalecida diante do fato de que prevaleceu, por parte do governo do estado de São Paulo, uma postura de pouca transparência, um importante componente dos sistemas de gestão. Observa-se que este é um típico panorama de crise, na qual decisões rápidas têm que ser tomadas e há pouco tempo para consultas. Mas se quando uma crise se apresenta houver uma capacidade de antecipação, com planos de contingência que levem em consideração a gestão sistêmica, com consulta à sociedade, ela poderá ser enfrentada de forma mais eficiente pois, além das decisões em nível técnico, haverá participação efetiva da população, evitando consequências prejudiciais às pessoas.

No caso da crise hídrica de 2013-2015, a maneira como a sociedade foi informada não permitiu que se construísse uma narrativa que envolvesse os diferentes atores sociais e toda a sociedade no enfrentamento da situação.

Faz-se necessária, assim, a prática da governança enquanto um arranjo político e social capaz de apontar práticas e caminhos que podem contribuir com um ambiente de gestão mais transparente, no qual a participação social de um amplo conjunto de atores sociais interage em torno da busca conjunta de soluções para os problemas que afetam a todos. Um dos maiores desafios na governança da água é garantir uma abordagem aberta e transparente; inclusiva e comunicativa; coerente e integrativa; equitativa e ética.

As novas práticas de governança e a inclusão de atores sociais em novos espaços de negociação não só se tornaram chaves, mas também assumiram uma importância a ponto de servir como um fator de poder e influência sobre a tomada de decisão. Isto se deve ao fato de o sistema de governança ambiental ser composto pelo elemento político, que consiste em balancear os vários interesses e realidades políticas; mas também pelo fator credibilidade, com instrumentos que apoiem as políticas e possibilitem que as pessoas acreditem nelas.

Agradecimento – O autor Pedro Roberto Jacobi agradece o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp). O trabalho faz parte das atividades do Projeto Temático, em andamento, Governança ambiental da Macrometrópole Paulista, em face da variabilidade climática, processo n.2015-0304-9, financiado pela Fapesp e vinculado ao Programa Fapesp de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais.

Notas

- 1 O chamado “volume morto” é uma reserva de água que não deve ser utilizada sob pena de inviabilizar o reservatório. Ele mantém uma cota de inundação da represa, o que protege o solo e evita seu ressecamento, como acabou ocorrendo na crise de 2013/2015.
- 2 Resiliência possui diversos significados, mas neste texto está associada à capacidade de adaptação aos desafios que a gestão da água oferece. Ela deve ser sistêmica por considerar diversos aspectos que estão articulados, como as dimensões meteorológicas, climáticas, mas, principalmente, as de ordem política, social e econômica, com a participação dos diversos setores sociais envolvidos. Portanto, a resiliência sistêmica é a capacidade de adaptar-se a uma nova situação-problema considerando os diversos aspectos envolvidos na causa e mitigação do problema, envolvendo os agentes sociais afetados.

Referências

- ANA. AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil - Encarte Especial sobre a Crise Hídrica*. 2014. Disponível em: <<http://conjuntura.ana.gov.br/docs/crisehidrica.pdf>>.
- AMBRIZZI, T.; COELHO, C. A. S. A crise hídrica e a seca de 2014 e 2015 em São Paulo: Contribuições do clima e das atividades humanas. In: BUCKERIDGE, M.; RIBEIRO, W. C. *Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018. p.22-35.
- ARROJO, P. Los retos éticos de la nueva cultura del agua. *Polis, Revista de la Universidad Bolivariana*, v.5, n.14, 2006.
- BBC. 2014. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/05/150427_estiagem_sp_mv>. Acesso em: 10 jun. 2015.
- BUCKERIDGE, M. Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água. *Estudos Avançados*, v.29, p.85-101, 2015.
- BUCKERIDGE, M. S.; PHILIPPI JUNIOR, A.; SILVA, R. Y. Combate às mudanças climáticas globais nas cidades. In: JACOBI, P. R.; TRANI, E. *Planejando o Futuro Hoje: ODS 13, Adaptação e Mudanças Climáticas em São Paulo*. São Paulo: IEE-USP, 2019. p.35-8. (ISBN 978-85-86923-58-6).
- BUCKERIDGE, M. S.; RIBEIRO W. C. Uma visão sistêmica das origens, consequências e perspectivas das crises hídricas na região metropolitana de São Paulo. In: BUCKERIDGE, M.; RIBEIRO, W. C. *Livro branco da água. A crise hídrica na Região Metropolitana de São Paulo em 2013-2015: Origens, impactos e soluções*. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, 2018. p.14-21.
- CHIODI, R. E. et al. Gestão dos recursos hídricos na área do Sistema Produtor de Água Cantareira: um olhar para o contexto rural. *Ambiente e Água*, v.8, n.3, p.151-65, 2013.
- CARLOS, A. F. A. *A condição espacial*. São Paulo: Contexto, 2011.
- CORTES, P. et al. Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. *Revista Estudos Avançados*, v.29, n.84, maio-ago. 2015.

- DE STEFANO, I. et al. Public participation and transparency in water management. In: DE STEFANO, L.; LLAMAS, R. (Org.) *Water, agriculture and the environment in Spain: can we square the circle?* Madrid: Taylor & Francis, 2013.
- DI GIULIO, G. M. et al. Mudanças climáticas, riscos e adaptação na megacidade de São Paulo, Brasil. *Sustentabilidade em Debate*, v.8, p.75, 2017. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v8n2.2017.19868>
- DI GIULIO, G. M. et al. Mainstreaming climate adaptation in the megacity of São Paulo, Brazil. *Cities*, v.72, p.237-44, 2018. <<https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.09.001>>.
- ESCOBAR, H. Mudança climática nas cidades: “Precisamos ficar preparados para o pior”. *Jornal da USP*. 2020. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-ambientais/mudanca-climatica-nas-cidades-precisamos-ficar-preparados-para-o-pior/>>.
- FUSP – FUNDAÇÃO DE APOIO À UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê, São Paulo*, 2009 (4v.).
- JACOBI, P. R. Governança da Água no Brasil. In: RIBEIRO, W. C. (Org.) *Governança da água no Brasil: Uma visão interdisciplinar*. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009.
- JACOBI, P. R.; BUJAK, N. L.; SOUZA, A. do N. Pénurie hydrique et crise de gouvernance dans la Région métropolitaine de São Paulo. *Brésil(s). Sciences humaines et sociales*, Article 13, 2018.
- JACOBI, P. R.; CIBIM, J.; SOUZA LEÃO, R. Crise hídrica na MMP e respostas da sociedade civil. *Estudos Avançados*, v.29, n.84, 2015.
- JACOBI, P. R.; GÜNTER, W. M. R.; GIATTI, L. L. Agenda 21 e Governança. *Estudos Avançados*, v.26, n.74, p.331-9, 2012.
- JACOBI, P. R.; TORRES, P. H. C.; GREESE, E. Governing Shallow Waters: SDG 6 and Water Security in Sao Paulo. In: *Water Security and the Sustainable Development Goals*. Global Water Security Issues (GWSI), Organized by Unesco i-WSSM. Case Studies. Daejeon, 2019.
- LAVALLE, A.; VERA, G. *Latina: tramas y nudos de la representación, la participación y el control social*. México: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social – Universidad Veracruzana, 2010.
- MARICATO, E. et. al. Crise urbana, produção do habitat e doença. In: SALDIVA, P. (Org.) *Meio Ambiente e Saúde: o desafio das metrópoles*. São Paulo: Instituto Saúde e Sustentabilidade, 2010. p.47-65.
- NOBRE, C. A. et al. *Vulnerabilidade das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo, Sumário Executivo*. São Paulo: Inpe/Unicamp/USP/IPT/Unesp Rio Claro, 2010.
- OLSSON, L.; HEAD B. W. Urban Water Governance in Times of Multiple Stressors: an editorial. *Ecology and Society* v.20, n.1, p.27, 2015.
- PAHL-WOSTL, C. et al. From applying panaceas to mastering complexity: toward adaptive water governance in river basins. *Environmental Science & Policy*, v.23, p.24-34, 2012.

PBHAT. *Plano de Bacia do Alto Tietê*. São Paulo: FABHAT, s. d.

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

_____. Impasses da governança da água no Brasil. In: RIBEIRO, W. C. (Org.) *Governança da água no Brasil: uma visão interdisciplinar*. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPq, 2009. p.111-33.

_____. Oferta e estresse hídrico na região Metropolitana de São Paulo. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.25, n.71, p.119-33, abr. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100009&lng=pt&nrm=iso>.

_____. Justiça espacial e justiça socioambiental: uma primeira aproximação. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.31, n.89, p.147-65, abr. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000100147&lng=pt&nrm=iso>.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Recursos hídricos: histórico, gestão e planejamento*. Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1995.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1997. *LEI Nº 9.866, DE 28 DE NOVEMBRO DE 1997. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências*. Governo do Estado de São Paulo, 1997.

TRIMBLE, M.; MAZZEO, N. A governança da água para adaptação e resiliência no Antropoceno. In: TORRES, P. H. C. et al. *Governança e Planejamento Ambiental: Adaptação e Políticas Públicas na Macrometrópole Paulista*. Rio de Janeiro: Letra Capital. 2019, p.40-5.

TUFFANI, M. *Um-alerta-de-1977-para-a-crise-da-agua*. Disponível em: <http://mauriciotuffani.blogfolha.uol.com.br/2014/11/13/>

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. As múltiplas dimensões da crise hídrica. *Revista USP*, v.106, p.21-30, 2015.

RESUMO – Dadas a complexidade da governança da água na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a iminência de efeitos cada vez mais fortes das mudanças climáticas, o texto analisa como essas podem agravar ainda mais a situação de escassez crônica de água, seja pelo excesso de chuvas com os consequentes alagamentos e enchentes, seja com severos períodos de seca, que dificulta o abastecimento público e para os demais usos da água, incluindo os serviços ambientais e ecossistêmicos. Concluímos que é necessário aprimorar a governança da água na RMSP com participação do poder público, da população e das empresas de forma a antecipar o planejamento sistêmico necessário para que os impactos das mudanças climáticas sejam minimizados no futuro.

PALAVRAS-CHAVE: Governança da água, Região Metropolitana de São Paulo, Mudanças climáticas, Crise hídrica, Sociedade civil.

ABSTRACT – Given the complexity of water governance in the Metropolitan region of São Paulo and the imminence of increasingly stronger effects of climate change, this article analyzes how chronic water scarcity can be further aggravated, either by excessive rainfall with consequent flooding and overflows, or by periods of severe drought, hampering both public supply and other uses of water, including environmental and ecosystemic services. We conclude that water governance must be improved in the metropolitan region of São Paulo with the participation of the government, the population and companies to anticipate the systemic planning necessary to minimize the impacts of climate change in the future.

KEYWORDS: Water governance, Metropolitan region of São Paulo, Climate changes, Water crisis, Civil society.

Pedro Roberto Jacobi é professor titular senior do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo. @ – prjacobi@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0001-6143-3019>.

Marcos Buckeridge é professor titular, diretor do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, coordenador do Programa Cidades Globais do Instituto de Estudos Avançados. @ – msbuck@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-5455-8136>.

Wagner Costa Ribeiro é professor titular do Departamento de Geografia, do Programa de Pós-Graduação em Geografia Humana e do Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental da Universidade de São Paulo. @ – wribeiro@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-3485-9521>.

Recebido em 25.5.2020 e aceito em 18.2.2021.

^I Universidade de São Paulo, Instituto de Energia e Ambiente, São Paulo, Brasil.

^{II} Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo, Brasil.

^{III} Universidade de São Paulo, Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo, Brasil.

Espaços religiosos

Caminhos cifrados/conectados: patrimônio jesuítico entre Rio de Janeiro e São Paulo

RENATA MARIA DE ALMEIDA MARTINS¹

Introdução

NESTE ARTIGO serão apresentados os caminhos de destruição, dispersão, reconstrução e preservação que marcaram a história do patrimônio jesuítico na região Sudeste do Brasil, particularmente dos antigos Colégios do Rio de Janeiro e de São Paulo, e de localidades de missões do litoral paulista e fluminense, no contexto das histórias globais/locais/conectadas (Martins, 2018).¹ O estudo desses casos permite destacar características gerais comuns a outras áreas do Brasil e da América Hispânica, e a questão da circulação mundial de modelos, livros, artistas, objetos; apontando também elementos problemáticos que afetam e dificultam o conhecimento atual desse tipo de produção colonial. Sendo assim, em primeiro lugar, procuraremos trazer notícias acerca da origem e da história das obras jesuíticas mais antigas ainda existentes na cidade do Rio de Janeiro e sua dispersão em outros contextos. Em um segundo momento, a partir das análises dos fragmentos dos retábulos do antigo Colégio de São Paulo, buscaremos evidências, em outras localidades da região paulista, da atividade das oficinas caracterizadas por elementos estilísticos e formas em comum de amplo alcance, das relações com o panorama fluminense, como também da intervenção de artífices mestiços, africanos e ameríndios. Ao mesmo tempo, tentaremos descrever o processo de destruição ao qual foram submetidos os edifícios jesuíticos em razão das narrativas históricas elaboradas pelas elites políticas dominantes. Finalmente, seguindo a história das intervenções realizadas no colégio e na igreja dos jesuítas do Rio de Janeiro no século XVIII, e baseados em documentos e nos poucos vestígios sobreviventes, evidenciaremos a chegada no Brasil de modelos artísticos romanos e lisboetas. Os edifícios em questão foram destruídos juntamente com o Morro do Castelo por uma reforma urbana em ocasião da exposição comemorativa do centenário da Independência em 1922. Sendo assim, procuramos ressaltar a necessidade de um estudo sistemático dos processos de destruição e preservação das obras desaparecidas ou desfiguradas quase na sua totalidade, no sentido de buscar um conhecimento mais completo da história da arte e da arquitetura no Brasil, particularmente da época colonial.

Os jesuítas e os retábulos no Rio de Janeiro dos séculos XVI e XVII: emprego de repertórios decorativos que circularam na América Portuguesa e na América Espanhola

Sabemos por intermédio de Fernão Cardim (1548?-1625) que no ano 1584 os jesuítas iniciaram a edificação de uma nova igreja de pedra e cal no Rio de Janeiro (Cardim, 1980), projeto do arquiteto jesuíta Francisco Dias (1530-1633) (Leite, 1950, p.257-65). Entre os bons ornamentos da igreja, mencionados por Cardim (1980), estavam: um braço relicário de São Sebastião, doado pelo rei; uma custódia de prata dourada; a cabeça de uma das Onze Mil Virgens, e uma pintura da Madonna de São Lucas, provavelmente uma cópia da famosa imagem de Santa Maria del Popolo de Roma.

Acerca da decoração da nova igreja do Rio de Janeiro, um documento de 1620 – conservado no Archivum Romanum Societatis Iesu (Arsi, *Fondo Gesuitico* 1587a) – informa que o templo com três altares, iniciado durante o reitorado do padre Inácio Tolosa, foi inaugurado em 1588. Também foi construída uma capela doméstica no colégio, e nela colocado um grande relicário de marfim, certamente originário da Ásia ou da África, com encaixes de jacarandá brasileiro, e contendo doze esculturas de santos com suas relíquias, em estantes douradas e fechadas por vidros. Na mesma capela havia também um relicário em prata com a cruz de Cristo.

O documento mencionado de 1620 segue descrevendo os acessórios de prata e os paramentos: lâmpadas suspensas para a capela interna e candelabros para os altares, assim como prataria para uso sacro e paramentos tecidos de damasco, seda e fios de ouro. Entre 1617 e 1620, foi realizado para o altar-mor, um outro grande relicário com imagens de santos pintadas e esculpidas importadas de Lisboa. Recentemente, localizamos no Museu de Arte Sacra da Arquidiocese do Rio de Janeiro um castiçal de prata lavrada, parte de um conjunto de quatro, que, conforme a documentação do museu, seria procedente da antiga Igreja dos Jesuítas. A leitura estilística do repertório decorativo sugere uma datação ao século XVII e uma atribuição a um ateliê português.

Uma Carta Ânua de 1602 (Arsi, *Brasiliae*, 8-1, fl. 42v) enumera obras notáveis para a ornamentação do Colégio do Rio de Janeiro, entre elas: um retábulo com uma pintura da Virgem, e um sepulcro, que ainda não havia sido dourado. Ademais, na sacristia havia sido realizado um teto em madeira e se planejavam fazer armários com tábuas pintadas e móveis. Em outra Carta Ânua de 1604 (Arsi, *Brasiliae*, 8-1, fl.50), é citado um relicário em prata dourada – na qual estava guardado o crânio de uma das Onze Mil Virgens – e uma pintura mural executada no átrio da igreja.

Vejam agora alguns dos principais vestígios remanescentes dessa primeira fase de construção e decoração. Na Igreja de Nossa Senhora do Bonsucesso da Santa Casa de Misericórdia de Rio de Janeiro foram recompostos e permanecem conservados retábulos, com imagens e painéis (Figuras 1 e 2), e o púlpito da desaparecida igreja do colégio jesuítico de Santo Inácio.



Figura 1 – Antigo retábulo da igreja do demolido Colégio Jesuítico do Morro do Castelo na cidade do Rio de Janeiro, atualmente na Igreja de Nossa Senhora do Bom Sucesso, da Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro. Fotografia por Renata Martins, abril de 2017.

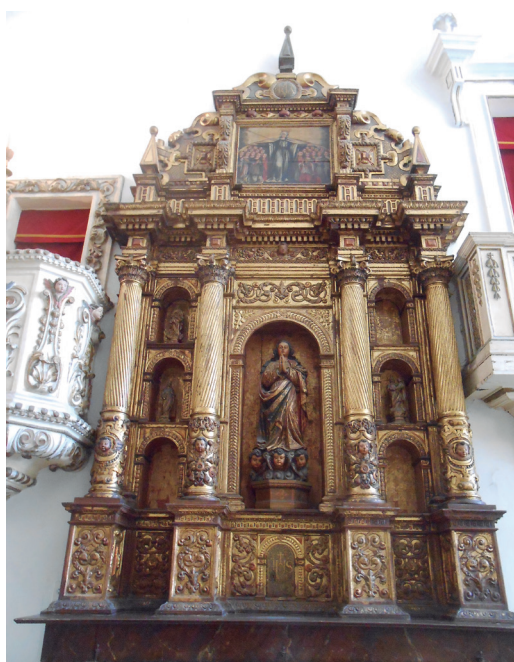


Figura 2 – Antigo retábulo da igreja do demolido Colégio Jesuítico do Morro do Castelo na cidade do Rio de Janeiro, atualmente na Igreja de Nossa Senhora do Bom Sucesso, da Santa Casa de Misericórdia do Rio de Janeiro. Fotografia por Renata Martins, abril de 2017.

Trata-se, talvez, de algumas das talhas mais antigas, significativas e bem conservadas do primeiro período jesuítico no Brasil. O conjunto está formado por três retábulos, um mais imponente e outros dois menores de igual desenho. No retábulo maior está posta a imagem de madeira de Santo Inácio de Loyola. Vale dizer que aquele espaço não foi pensado para moldurar uma escultura, e sim uma pintura. Então, a configuração atual não é a original e possivelmente foi realizada no momento do traslado das obras para a sua localização atual. Os outros dois retábulos idênticos foram desenhados para hospedar imagens e relicários, como é possível deduzir pela presença de seis nichos em cada um, ladeando o nicho central (Martins, 2018, p.220-2).

Dois documentos conservados no Archivium Romanum Societatis Iesu (Arsi) permitem propor uma possível datação das obras. O mencionado relato sobre a história do colégio de Rio de Janeiro até 1620 afirma que a igreja recebeu em 1617 a doação de um conjunto de relíquias que foram enviadas a Lisboa para a realização dos relicários. A Carta Ânua de 1620 nos informa que havia pouco tempo tinham chegado de Lisboa doze relicários esculpido e dourados, provavelmente bustos, com suas relíquias embutidas no peito. Sendo assim, é possível pensar que os retábulos para conter os doze relicários tivessem sido realizados também nos mesmos anos; o que se pode verificar igualmente por razões estilísticas para o terceiro (Martins, 2018, p.223).

De fato, a leitura das características formais e estilísticas das obras confirma essa datação e nos leva a aproximar os retábulos cariocas aos modelos utilizados por oficinas de talha da cidade do Porto entre 1610 e 1620, possivelmente aquele dirigido pelo carpinteiro e entalhador Francisco Moreira (ibidem).

Já em 1951 Paulo Santos havia detectado semelhanças entre os retábulos do Rio e o retábulo da Capela de Santa Luzia de Guimarães no norte de Portugal. Hoje sabemos por documentos que essa obra foi executada precisamente pela oficina portuense de Moreira na segunda década do século XVII. Além de tudo, uma comparação com o desenho publicado por Natália Alves do perdido retábulo para a Capela da Porciúncula na Igreja de São Francisco no Porto, assinado pelo mesmo mestre e datado de 1615, parece confirmar esta hipótese (ibidem).

O repertório ornamental das peças remete às coleções de estampas publicadas entre o final do século XVI e as primeiras décadas do XVII por artistas alemães, franceses e holandeses que deram vida ao chamado “estilo auricular” (conhecido como *knorpelwerk* ou *strapwork*), difundido no mobiliário e na ourivesaria (ibidem). Robert Smith já havia percebido essa relação em 1962, mencionando como fonte do repertório dos entalhadores lusitanos os arabescos e grotescas de Jacques Androuet du Cerceau e de Philibert Delorme. A arquitetura classicizante dos altares remonta a desenhos dos tratados de Sebastiano Serlio e do ourives espanhol Juan de Arfe y Villafañe (ibidem).

As características estilísticas desses retábulos permitem vincular ao mesmo âmbito artístico outras obras entre aquelas mais antigas existentes no Brasil. A primeira é o retábulo da igreja da antiga Aldeia de São Lourenço dos Índios em Niterói, o qual, nas palavras de Paulo Santos, “é da mais flagrante semelhança com os retábulos lusos de Guimarães” (Santos, 1951, p.165), revelando o mesmo repertório ornamental e as mesmas formas livres, recortadas e sinuosas no remate.

A igreja jesuítica de Niterói existe ao menos desde 1570. Por volta de 1627, a antiga capela de taipa foi substituída por outro edifício de pedra e cal, e em 1769 foi construída a igreja atual, como documenta uma inscrição na sua fachada (A Restauração da Igreja de São Lourenço, 2001). É possível, então, que também o retábulo tenha sido reaproveitado de uma construção mais antiga, quem sabe depois da expulsão da Companhia em 1759 (Martins, 2018, p.226).

Além desse evidente caso no Rio de Janeiro, há outros fragmentos no estado de São Paulo – tanto no litoral como no interior – que parecem pertencer ao mesmo ambiente. Estamos nos referindo aos fragmentos de retábulos recompostos na capela-mor da igreja matriz de São Vicente, na capela do Sítio de Santo Antônio em São Roque e na capela de Nossa Senhora da Conceição da Fazenda de Voturuna, na região de Santana de Parnaíba.

No que se refere a São Vicente, na Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição ainda se conservam as quatro colunas e o sacrário de um retábulo que foi reacomodado no novo altar-mor da igreja – totalmente modificado conforme os usos litúrgicos posteriores – entre fins do século XIX e começo do século XX, antes de 1937, como documentam as fotografias realizadas antes daquele ano (Tirapeli, 2003, p.88). As peças foram gravemente danificadas por um incêndio na matriz no ano 2000 e passaram por um completo trabalho de restauração realizado por Julio Moraes (Martins, 2018, p.229) Apesar de seu lastimável estado de conservação, é possível reconhecer nas colunas e nos elementos do sacrário a mesma cultura decorativa oriunda do maneirismo português que verificamos nos exemplares da área fluminense (ibidem).

Lucio Costa (1941, p.54) detectou essa relação estilística existente entre o fragmento de retábulo conservado na capela de Voturuna e o remate do retábulo de São Lourenço dos Índios de Niterói, claramente de cultura lusa. Na decoração do retábulo conservado na capela da Fazenda de Voturuna em Santana de Parnaíba (Figura 3), Costa destaca o festão de frutas atadas por um laço, motivo frequente em Portugal, ali com a presença de pequenos abacaxis (Figura 4). Não obstante, estudos sucessivos, ainda sem documentação comprobatória, têm privilegiado a hipótese de que as peças tenham sido trazidas das missões jesuíticas do Guairá saqueadas pelos paulistas por volta de 1640, ou ainda, feitas por entalhadores vindos da América Hispânica para São Paulo (Amaral, 1981, p.88-90).



Figura 3 – Retábulo da capela-mor de Voturuna na Região de Santana de Parnaíba, estado de São Paulo. Fotografia: Arquivo do Iphan-SP, reprodução por Germano Graeser, 1959.

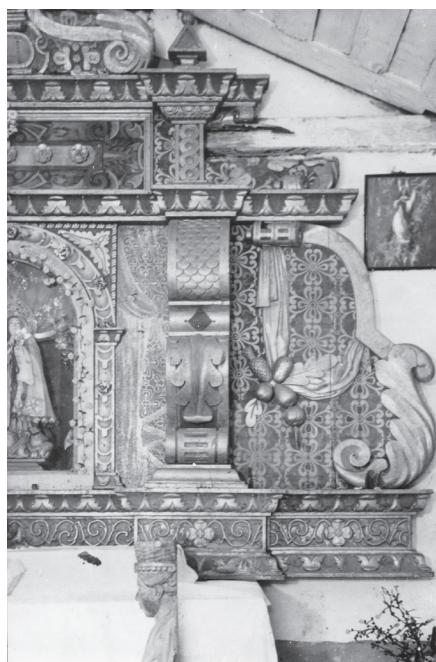


Figura 4 – Retábulo da capela-mor de Voturuna na Região de Santana de Parnaíba, estado de São Paulo. Fotografia: Arquivo do Iphan-SP, reprodução por Germano Graeser, 1937.

E em se tratando dessa ampla circulação, provavelmente essas ocorreram primeiramente partindo do Brasil (Bahia e São Paulo) em direção à América Hispânica, e a partir daí foi expandida em fluxos diversos, e de alta complexidade.

Modelos ornamentais oriundos de repertórios europeus circularam, sem dúvida, em todos os domínios americanos da monarquia espanhola, que na época incluíam também os territórios do Brasil (Martins, 2018, p.230). Afinidades com o desenho dos retábulos do Rio de Janeiro são perceptíveis, por exemplo, nos entalhes da Igreja de Santo Inácio de Bogotá, realizados entre 1635 e 1640 pelo irmão coadjutor jesuíta alemão Diego Loessing (Sebastián, 1969, p.72-83).

O exame estilístico e formal das peças parece, contudo, se aproximar mais diretamente da cultura da oficina que executou os ornamentos de Voturuna e Santo Antônio em São Paulo àquela que produziu as obras para o colégio do Rio de Janeiro. Dessa maneira, é plausível supor que os fragmentos das duas localidades do interior paulista derivam de grandes retábulos análogos aos da região fluminense, que foram mutilados e em algum momento reutilizados, possivelmente em consequência de uma das numerosas demolições e reformas de edifícios eclesiásticos que ocorreram durante o século XIX e princípios do XX (Martins, 2018, p.230).

A análise técnica realizada pelo restaurador Julio Moraes demonstrou que os fragmentos de Voturuna e de São Roque poderiam ser partes de um mesmo retábulo (Moraes, 2015, p.321-2). Todavia, o retábulo da capela maior de São Roque foi provavelmente recomposto colocando uma moldura sobre um fragmento mais antigo readaptado como se fosse uma base, possivelmente para conter um grupo escultórico da crucificação, conforme um tipo difundido a partir da segunda metade do século XVIII (Martins, 2018, p.231).

Falta ainda decifrar se todos os retábulos mencionados foram realizados em Portugal ou no Brasil por artífices europeus comandando uma oficina local (Martins; Migliaccio, 2018). A madeira utilizada para as obras do Rio foi identificada como originária do Brasil (freijó - *cordia goeldiana*, abundante na Amazônia), o que tampouco exclui que as obras tenham sido realizadas em Portugal.

Existem outros antigos fragmentos procedentes da Igreja Matriz de São Vicente, hoje conservados em coleção particular, cujas fotografias foram publicadas pela primeira vez por Percival Tirapeli (2003, p.90-1, 368-9). O tema é certamente muito relevante e complexo, e merece ser aprofundado, pois sabemos que a Igreja de São Vicente passou por várias reformas ao largo de seus cinco séculos de existência, e que sua última reedificação remonta ao ano 1757, sendo terminada em 1759.

Os retábulos jesuíticos em São Paulo: séculos XVII e XVIII

Vejam agora as obras executadas pelos jesuítas em São Paulo em fins do século XVII, quando o colégio paulista se transformou em um centro de referência artística para uma ampla região do Brasil, depois de uma longa crise que durou de 1639 a 1653. O rompimento começou com a expulsão dos membros

da Companhia de Jesus de São Paulo e de Santos por causa de antigos conflitos com colonos portugueses pelo controle da mão de obra indígena, agravados ainda mais pela destruição – por parte dos paulistas – das reduções criadas pelos jesuítas espanhóis na região do Guairá, no atual estado do Paraná (Martins, 2018, p.232).

Assim, os edifícios da Companhia de Jesus em São Paulo ficaram abandonados até que os próprios notáveis da cidade decidiram solicitar que se reabrisse novamente o colégio, sobretudo para poderem continuar a proporcionar a seus filhos acesso à instrução superior.

Por uma carta conservada no Arsi sabemos que o padre Lourenço Cardoso, reitor entre 1667 e 1671, mandou reconstruir desde os alicerces a igreja do colégio, realizando “um novo e ilustre templo que brinda com não pouco esplendor a cidade de São Paulo” (Arsi, *Brasiliae*, 3 (2), fl.112r-112v). A data de 1681, inscrita em baixo relevo na pedra da portada, corresponderia à conclusão da fachada. De acordo com as investigações de Geraldo Dutra de Moraes (1979, p.29), um inventário datado de 1684 já menciona a existência de quatro altares laterais na nave, do altar e do teto em caixotões de madeira da capela maior (Bonazzi, 2014, p.200).

Em 1694 a igreja já estava terminada, com ornamentos decorosos, e adequadamente dotada de adornos de prata e paramentos na sacristia (Arsi, *Brasiliae*, 5 (2), fl.137). Um outro documento de 1701 relata que o Colégio de Santo Inácio de São Paulo possuía, então, uma igreja espaçosa, notável pela sua talha dourada e com adequado aparato para o culto (Arsi, *Brasiliae*, 6(1), fl.26v). A residência somente seria terminada em 1724, depois de 33 anos de obras, que iniciaram, portanto, em 1691 (Arsi, *Brasiliae*, 4, fl.267).

Das decorações de talha realizadas nesse período, a que sabemos, resta apenas um importante conjunto de fragmentos de um retábulo da igreja, hoje conservados no Museu Anchieta do Pateo do Collegio. Como é sabido, o templo foi demolido em 1896, depois de décadas de abandono, para dar lugar à Assembleia Constituinte Paulista, adjacente ao Palácio do Governo do Estado que ocupara o antigo colégio (Martins, 2018, p.233).

Significativamente, em ocasião do quarto centenário da fundação da cidade de São Paulo, em 1954, foi iniciada a reconstrução das antigas edificações jesuíticas, quase como um ato de refundação da metrópole moderna mediante a recuperação de sua memória histórica. Renato Cymbalista e João Carlos Kuhn (2014) revelam questões adormecidas sobre a história do Pateo do Collegio, também localizando vestígios, além daqueles conservados no Museu Anchieta (Kuhn, 2016).

No Arquivo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) em São Paulo estão conservadas algumas fotografias dos altares pouco antes da sua destruição em 1896 (Figuras 5, 6 e 7). A configuração original dos retábulos pode ser mais bem descrita a partir das imagens daqueles laterais, uma vez que o retábulo principal foi reformado no século XVIII, talvez cerca de 1745, quando foi aumentada a altura da capela-mor (Martins, 2018, p.233).



Figura 5 – Antigo retábulo da capela-mor da demolida igreja do Colégio Jesuítico da cidade de São Paulo. Fotografia: Arquivo do Iphan-SP, reprodução por Germano Graeser, 1940.



Figura 6 – Antigo retábulo de uma capela lateral da demolida igreja do Colégio Jesuítico da cidade de São Paulo. Fotografia: Arquivo do Iphan-SP, reprodução por Germano Graeser, 1946.



Figura 7 – Antigo retábulo de uma capela lateral da demolida igreja do Colégio Jesuítico da cidade de São Paulo. Fotografia: Arquivo do Iphan-SP, reprodução por Germano Graeser, 1946.

Depois da demolição da igreja, partes recortadas do antigo retábulo-mor foram trasladadas a uma capela da Igreja do Sagrado Coração de Maria na Rua Jaguaribe no bairro de Santa Cecília, na capital paulista. Em seguida, os mesmos fragmentos foram remontados na nova igreja jesuítica, reconstruída em 1979 no seu lugar original. Ali foram por mim fotografados em janeiro de 2004. O altar foi desmembrado e recomposto de maneira aleatória já sem sua policromia e dourado originais. Finalmente, em julho de 2009 foi desmontado novamente. Hoje, no mencionado Museu Anchieta do Pateo do Collegio, podem ser admiradas apenas duas dessas antigas colunas. Outras duas foram colocadas na sala de administração, e os demais recortes se encontram guardados na reserva técnica (Martins, 2018, p.235).

Apesar de todas essas complexas situações, a partir das fotografias publicadas, e de outras localizadas em pesquisa no arquivo do Iphan em 2018, e pela análise estilística dos fragmentos ainda existentes (Martins, 2018, p.235), ainda é possível aproximar essas obras a outras conservadas no território do atual estado de São Paulo (Rosada, 2016), e conjecturar que os altares do colégio poderiam ter sido modelos de uma tipologia que teve difusão regional (Martins, 2018, p.235). A essa mesma matriz poderiam pertencer os destruídos retábulos da nave da igreja do convento de São Bento de Santana do Parnaíba, conforme a reconstrução proposta por Raphael Schunk (Schunk; Tirapeli, 2016, p.72).

O mesmo esquema serviria de modelo para a talha dos retábulos laterais da igreja do Convento de Nossa Senhora da Conceição de Itanhaém no litoral paulista, hoje em parte alterados, e para aqueles laterais da nave da igreja da residência jesuítica de Nossa Senhora do Rosário do aldeamento de M'Boy (Silva, 2018).

Os retábulos mencionados de Embu teriam sido reformados, pois em documento de 20 de dezembro de 1735 é mencionada a recomposição de um deles juntamente com a edificação da nova capela-mor (Leite, 2004, t.VI, livro IV, p.544). Todavia, os retábulos de Embu são aqueles mais bem preservados e deveriam representar referência fundamental para qualquer hipótese de reconstituição das perdidas obras paulistas (Martins, 2018, p.238). O mesmo repertório ornamental pode ser encontrado também no antigo sacrário da então Igreja Jesuítica de Nossa Senhora da Conceição do aldeamento de Guarulhos, hoje conservado no Museu de Arte Sacra de São Paulo. A peça formava parte de um retábulo perdido que poderia ser datado a partir de 1685, data de início das obras que se estenderam até depois de 1690.

Esses motivos se repetem nos altares pintados descobertos durante restauração, atrás dos retábulos laterais, na Capela de São Miguel Paulista (Montanari, 2019).

Resumindo, com base nas imagens e nos restos ainda existentes, é possível supor que as obras jesuíticas do colégio paulista, concluídas – como vimos – até a data de 1701, talvez tenham definido um modelo de talha particular em áreas vinculadas a São Paulo (Martins, 2018, p.241), até a chegada de modelos de estilo característicos do reinado de D. João V (1704-1751) (Pedrosa, 2019).

A Oficina que realizou a capela-mor da igreja de Embu, datada, como mencionado, por volta de 1735, seria então responsável por introduzir elementos decorativos novos, derivados do repertório rococó e oriental, típicos do período joanino; afirmado com um sabor regional (Martins, 2018, p.241).

Outro aspecto importante da talha produzida na área paulista é a evidente contribuição de artífices indígenas, africanos e mestiços em sua execução (Martins; Migliaccio, 2018). Tal aporte é muito perceptível nas obras de âmbito rural, como nos retábulos laterais da capela do Sítio de Santo Antônio em São Roque, mas tampouco está ausente em partes de obras do Colégio de São Paulo onde, além do entalhe plano, havia representações da fauna tropical – como macacos – juntamente com seres fantásticos (Amaral, 1981, p.69) saídos do repertório das grotescas.

Por outro lado, tais elementos locais estão presentes em obras dessa mesma época em toda a América do Sul, desde as pinturas do teto da sacristia do Colégio de Salvador da Bahia, até as fachadas em pedra da Igreja de San Juan de Juli ou da Igreja de Santiago de Pomata, ambas da região do Collao no Peru (Martins, 2018, p.242). São parte da incorporação de temas locais nos gêneros derivados da cultura europeia – como justamente as grotescas –, visível não só

no campo das artes plásticas, mas também na literatura: o livro do missionário franciscano frei Antônio do Rosário, intitulado *Frutas do Brasil numa nova ascética monarquia*, publicado em Lisboa em 1702, é um exemplo deste aspecto (Martins, 2018, p.242).

A presença de tais elementos, porém, não é motivo suficiente para afirmar com segurança que as obras sejam resultado da migração de artífices indígenas desde as missões da América Espanhola a São Paulo: trata-se, como já dissemos, de um componente comum a toda cultura americana colonial, como evidenciado por muitos estudos recentes (Martins; Migliaccio, 2012; Neves, 2015; Batista, 2017; Martins, 2017, p.211-20). Também já se comprovou que houve circulação de pessoas e objetos em ambas as direções, e pela ampla documentação conhecida sabemos que houve um forte movimento de artífices portugueses e luso-brasileiros do Rio de Janeiro e de São Paulo até a região do Río de la Plata, em busca de trabalho, já desde meados dos séculos XVII (Machado, 2005; Reitano, 2004; Tejerina, 2004).

Além do que, é de conhecimento geral que os jesuítas, após o restabelecimento do Colégio de São Paulo em 1653, tinham à sua disposição uma rede de aldeias diretamente administradas por eles e, por esse motivo, poderiam recorrer a oficiais indígenas entre os quais havia pedreiros, carpinteiros, entalhadores, ferreiros e outros artífices que trabalhavam de forma quase gratuita para a Companhia de Jesus nas suas obras, como documenta um memorial sobre o governo temporal do Colégio de São Paulo do padre Luigi Vincenzo Mamiani Della Rovere (1652-1730) dirigido ao padre provincial Francisco de Mattos em 1701 (Zeron; Velloso, 2015, p.120-37). A agência, muitas vezes cifrada e invisível, indígena, mestiça e, mais tarde, africana, deveria, portanto, ser considerada um componente intrínseco à produção artística em São Paulo e, especialmente, nas suas primeiras manifestações documentadas, ou seja, os retábulos da igreja do Colégio de Santo Inácio, das últimas décadas do século XVII (Martins, 2018, p.244).

Os espaços jesuíticos no Rio de Janeiro no século XVIII. Novas edificações e decorações

O crescimento e a intensa importância da cidade e do porto do Rio de Janeiro, que em 1763 se tornaria a capital do Vice-Reino do Brasil, estimularam um renovado esforço dos jesuítas para adequar suas edificações à nova realidade.

Em 1721, o reitor Manuel Dias mandou restaurar a biblioteca do colégio com novas estantes “não de qualquer madeira, mas de jacarandá e caoba, e não lavrados de qualquer forma, mas com tal primor [...], e deveriam ficar naquele mesmo estado, somente na talha, sem mais pintura e dourados por mais belos que fossem” (Leite, 2004, t.VI, livro I, p.425). O texto do reitor destaca a qualidade dos materiais utilizados, mas, ao mesmo tempo, parece ser o sintoma de um gosto mais sóbrio, tendência que se manifestaria naqueles anos na biblioteca do Convento de Mafra, construída por iniciativa de Dom João V (Martins, 2018, p.244).

Em 1744, a construção de uma nova e suntuosa igreja para o colégio dos jesuítas no Morro do Castelo é iniciada, inspirada nos modelos da Roma barroca e de Lisboa (Tovar Silva, 2015, p.42-8).

De um lado, foram considerados os próprios antecedentes nas edificações da Companhia, em particular os da Igreja romana de Santo Inácio e o grande templo do Colégio de Santo Antão de Lisboa, do qual se conserva hoje somente a majestosa sacristia, pois os outros elementos se perderam no terremoto de 1755. Por outro lado, o exemplo vindo das ideias de arquitetos que haviam trabalhado para a corte de Don João V em Portugal, sobretudo, Antonio Canevari e João Frederico Ludovice, ambos ativos nos projetos do Palácio do Convento de Mafra (Monteiro de Carvalho, s. d., p.64-9) e em obras promovidas pelo monarca na Universidade de Coimbra.

Ludovice, que havia trabalhado em Roma no altar de Santo Inácio na Igreja de Gesù, obra dirigida por Andrea Pozzo, segue para Portugal a serviço da Companhia, sendo contratado como arquiteto e ourives para obras muito importantes em São Vicente de Fora, no sacrário da igreja do Colégio de Santo Antão de Lisboa, e naquela de Coimbra (Martins, 2018, p.245).

Ainda que os planos para a nova igreja do Rio de Janeiro tenham sido discutidos em Lisboa e em Roma, a Carta Ânua de 1748 informa que o irmão Francisco Rego de Caminha, insigne arquiteto e canteiro, “depois de concluir o novo seminário da Bahia, veio dirigir as obras da nova igreja”, e também que outro irmão coadjutor, Inácio da Silva, estaria ocupado na fábrica (Leite apud Monteiro de Carvalho, s. d., p.66).

Pelo que parece, o interior da nova igreja do Rio de Janeiro previa também uma ornamentação de mármore policromos, evidenciando uma vez mais a intenção de imitar os modelos romanos de Gesù e de Santo Inácio, assim como o esplendor do templo do Colégio de Santo Antão na capital portuguesa, iniciando a deixar os antigos modelos lusos até então adotados em todo o território brasileiro, desde Bahia até São Paulo, de São Luís do Maranhão a Belém do Pará (Martins, 2009).

Por motivo da expulsão dos jesuítas, as obras foram interrompidas em 1759. Partes das construções inacabadas foram incorporadas a um observatório astronômico que foi instalado mais tarde no lugar. Finalmente, os restos dos templos, colégio, biblioteca, botica, tudo foi destruído na derrubada do morro do Castelo em 1922.

Como vestígios, ficaram os portais esculpidos em pedra portuguesa de lioz e um sino, atualmente na Igreja do Colégio de Santo Inácio do Rio de Janeiro em Botafogo, alguns capiteis conservados no Museu da Geodiversidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro, os azulejos e um marco de pedra no Museu Histórico Nacional.

No mesmo Colégio de Santo Inácio no Rio de Janeiro está conservado um grande grupo em madeira entalhada e policromada da Crucificação com a

Virgem e São João Evangelista, que fazia parte da decoração do antigo edifício, obra possivelmente de origem portuguesa (Gil, 2019).

Concluindo, considerados o desfalque e a dispersão do patrimônio artístico e arquitetônico da Companhia de Jesus no Brasil, os inventários realizados em razão da expulsão em 1759 e a documentação primária conservada nos arquivos de Roma e de outras localidades revelam-se instrumentos indispensáveis para tentar entender esses caminhos cifrados, reconstruindo os espaços e suas decorações, localizando e estudando as obras remanescentes. Análise sistemática dos inventários, cartas, catálogos, em paralelo com as obras, fotografias, estudos, é cada vez mais crucial para melhor compreender a realidade da produção e a circulação de objetos artísticos no universo das missões jesuíticas na América Portuguesa, em conexão com a América Hispânica e com o Projeto global da Companhia de Jesus.

Agradecimentos – À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), que tornou possível esta pesquisa, mediante apoio ao Projeto Jovem Pesquisador “Barroco Cifrado. Pluralidade Cultural na Arte e na Arquitetura nas Missões Jesuíticas no território do Estado de São Paulo (1549-1759)”, processo n.2015/23222-4; a Eliana Queiroz, do arquivo fotográfico do Iphan-SP; Luciano, companheiro em todos os momentos, parceiro de pesquisa, de docência e de viagens; aos amigos, pesquisadores e alunos do Projeto “Barroco Cifrado” na FAU-USP; à Profa. Marina Massimi, pela oportunidade e amizade; aos amigos e colegas do Projeto “Tempo, Memória e Pertencimento” do IEA-USP; ao amigo Mauro Brunello, arquivista do Arsi em Roma, que promoveu o feliz encontro entre os Projetos de Pesquisa da FAU-USP e do IEA-USP.

Nota

1 Os resultados de parte desses estudos foram publicados pela primeira vez no ano 2018 em Bogotá na *Revista H-Art*, da Universidad de los Andes. Ver Martins (2018, p.215-52), Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.25025/hart03.2018.09>>.

Documentação primária

ARCHIVIUM ROMANUM SOCIETATIS IESU (Arsi), *Fondo Gesuitico* 1587a.

_____. *Brasiliae*, v.3, n.2, fl.112r-112v.

_____. *Brasiliae*, v.4, fl. 267.

_____. *Brasiliae*, v.5, n.2, fl. 137.

_____. *Brasiliae*, v.6, n.1, fl. 26v.

_____. *Brasiliae*, 8-1, fl. 42v.

_____. *Brasiliae*, 8-1, fl. 50.

Referências

- A RESTAURAÇÃO da Igreja de São Lourenço dos Índios, Niterói, RJ. Niterói: Prefeitura de Niterói, novembro de 2001.
- AMARAL, A. *A Hispanidade em São Paulo*. São Paulo: Nobel; Edusp, 1981.
- _____. *A Hispanidade em São Paulo*. São Paulo: Itáu Cultural, 2017.
- BATISTA, E. L. A. de O. Iconografia Tropical: motivos locais na arte colonial brasileira. In: *Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material*, São Paulo, Universidade de São Paulo-USP, enero-abril, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142017000100359>. Acesso em: 9 janeiro 2018.
- BAZIN, G. *A Arquitetura Religiosa Barroca no Brasil* (1956). Rio de Janeiro: Record, 1983. 2v.
- BONAZZI, M. *A talha no Estado de São Paulo*. São Paulo, 2014. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- CALDATTO BARBOSA, G. A igreja e o Colégio de São Miguel da Vila de Santos. In: *Leopoldianum. Arquitetura, Memória e Crítica*, Santos, v.XXIII, n.64, agosto de 1997.
- CARBALLA, F. *Matriz vicentina tem história centenária*. Santos, 2016. Disponível em: <<http://www.novomilenio.inf.br/sv/svh080.htm>>. Acesso em: 8 janeiro 2018.
- CARDIM, F. SJ. *Tratados da Terra e Gente do Brasil*. Belo Horizonte: Itatiaia, 1980.
- COSTA, L. Arquitetura Jesuítica no Brasil. *Revista do SPHAN*, Rio de Janeiro, p.9-104. 1941.
- CYMBALISTA, R.; KUHN, J. C. S. O Pátio do Colégio em São Paulo entre 1889 e 1972: agentes, tensões e representações. *Urbana*, Campinas, v.6, n.1, 2014.
- FERREIRA-ALVES, N. M. Os retábulos em andares na Escola Portuense e o seu estudo tipológico. *Actas do II Congresso Internacional do Barroco*, Porto, 2001.
- GAMBONI, D. *The distruction of the art*. Iconoclasm and Vandalism since the French Revolution. London: Reaktion Book, 1997.
- GIL, F. *As funções das esculturas jesuítas de acervos brasileiros*. Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado) – Departamento de História, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.
- GRUZINSKI, S. *As Quatro Partes do Mundo: história de uma mundialização*. São Paulo; Minas Gerais: Edusp; EUFMG, 2014.
- KUHN, J. C. S. *Resistências sagradas: Pátio do Colégio, secularização e reconstrução*. São Paulo, 2016. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- LEITE, S. Francisco Dias, jesuíta português. Arquitecto e Piloto no Brasil (1538-1633). *Revista Brotéria*, Lisboa, n.51, p.257-65, 1950.
- _____. *Artes e Ofícios dos Jesuítas no Brasil* (1549-1760). Lisboa; Rio de Janeiro: Edições Brotéria; Livrarias de Portugal, 1953.
- _____. (Org.) *Cartas dos Primeiros Jesuítas do Brasil*. São Paulo: Comissão do IV Centenário, 1954. 3v.

- LEITE, S. *História da Companhia de Jesus no Brasil* (1938). São Paulo: Loyola; Petróbras, 2004. 4v.
- MACHADO, M. J. G. *La Puerta Falsa de América. A Influência Artística Portuguesa na Região do Rio da Prata no Período Colonial*. Coimbra, 2005, 2v. Tese (Doutorado) – Faculdade de Letras, Universidade de Coimbra.
- MARCOCCI, G. et al. (Ed.) *Space and Conversion in Global Perspective. Intersections*. Boston: Brill, 2015.
- MARTINS, R. M. de A. *Tintas da Terra, Tintas do Reino: Arquitetura e Arte nas Missões Jesuíticas do Grão-Pará (1653-1759)*. São Paulo, 2009. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16133/tde-28042010-115311/pt-br.php>>.
- _____. Diálogos culturais en el Arte de la América Portuguesa: Las Fuentes del Repertorio Decorativo de los Espacios Religiosos Jesuíticos y los Inventarios de los Bienes de la Compañía. In: CAMPOS, N. (Ed.) *Barroco. Mestizajes en Diálogo*. La Paz: Fundación Visión Cultural, 2017. p.211-20.
- _____. Vestígios cifrados: destrucción, dispersión y reconstituición del patrimonio jesuítico em los estados de Río de Janeiro y São Paulo. *H-ART. Revista de Historia, Teoría y Crítica de arte*, Bogotá, n.3, p.215-52, 2018. Disponível em: <<https://revistas.uniandes.edu.co/doi/abs/10.25025/hart03.2018.09>>. Acesso em: 8 março de 2020.
- MARTINS, R. M de A.; MIGLIACCIO, L. Emblemas e Grotescas: A Tradição Artística Clássica e a Decoração das Missões Jesuíticas na América Portuguesa e na América Hispânica (séc. XVI-XVIII). In: *Anales de las XIV Jornadas Internacionales de las Misiones Jesuíticas: Memoria, Patrimonio, Cultura Viva*, 2012, San Ignacio Velasco, Bolivia. XIV Jornadas Internacionales de las Misiones Jesuíticas: Memoria, Patrimonio, Cultura Viva. Santa Cruz: Gobierno Autonomo Departamental, 2012 (publicação digital).
- MARTINS, R. M. de A.; MIGLIACCIO, L. Pluralidade Cultural nas Oficinas Missionárias: Artífices Jesuítas, Índios, Negros e Mestiços e a Decoração dos Espaços Religiosos na América Portuguesa”. In: *Arte. Memoria del 56º Congreso Internacional de Americanistas – ICA*. Salamanca, 2018, p.391-403.
- MONTANARI, T. C. *A Capela de São Miguel Arcanjo em São Miguel Paulista: um documento de arquitetura e arte*. Campinas, 2019. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.
- MONTEIRO DE CARVALHO, A. M. F. Utopia e Realidade: O Real Colégio de Jesus da Cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro. In: CARVALHO, M. de; FAUSTO, A. M. (Org.) *A Forma e a Imagem: Arte e Arquitetura Jesuítica no Rio de Janeiro Colonial*. Rio de Janeiro: PUC-RJ, s. d. p.35-85.
- MORAES, G. D. de. *A Igreja e o Colégio dos Jesuítas de São Paulo*. São Paulo: Prefeitura Municipal de São Paulo, 1979.
- MORAES, J. O Restauro nos Monumentos Sacros Paulistas. In: TIRAPELI, P. (Org.) *Patrimônio Sacro na América Latina*. São Paulo: FAU-USP; Unesp, 2015. p.317-24.
- NEVES, B. M. de A. *O Bestiário na Igreja do Colégio da Companhia de Jesus em Salvador*. Salvador, 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia.
- PEDROSA, A. J. de O. *A produção da talha joanina na Capitania de Minas Gerais – retábulos, entalhadores e oficinas*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2019.

REITANO, E. *Los portugueses del Buenos Aires tardo-colonial: inmigración, sociedad, familia, vida cotidiana y religión*. La Plata, 2004. Tese (Doutorado) – Universidad Nacional de La Plata.

ROSADA, M. *Igrejas Paulistas da Colônia e do Império: Arquitetura e ornamentação*. São Carlos, 2016. Tese (Doutorado) – Instituto de Arquitetura e Urbanismo de São Carlos, Universidade de São Paulo.

RUSSO, A. *The Untranslatable Image: A Mestizo History of the Arts in New Spain, 1500-1600*. Austin: University of Texas Press, 2014.

SANTOS, P. *O Barroco e o Jesuítico na Arquitetura do Brasil*. Rio de Janeiro: Livraria Cosmos, 1951.

_____. *Contribuição ao Estudo da Arquitetura da Companhia de Jesus em Portugal e no Brasil*. In: *Actas do V Colóquio Internacional de Estudos Luso-Brasileiros*, Coimbra, 1966, v.IV (separata).

SCHUNK, R.; TIRAPELI, P. *Fragmentos: Coleções de Rafael Schunk e Museu de Arte Sacra de São Paulo*. São Paulo: Museu de Arte Sacra de São Paulo, 2016.

SEBASTIÁN, S. La evolución del soporte en la decoración arquitectónica de Santa Fé de Bogotá. *Anales del Instituto de Arte Americano e Investigaciones Estéticas*, Buenos Aires, n.22, p.72-83, 1969.

SILVA, A. B. *O Aldeamento Jesuítico de M'Boy: Administração Temporal (séc. XVII-XVIII)*. São Paulo, 2018. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SMITH, R. *A Talha em Portugal*. Lisboa: Livros Horizonte, 1963.

_____. *Arquitetura Jesuítica no Brasil (1948)*. In: FILHO, N. G. (Org.) *Cadernos de pesquisa do LAP*. São Paulo: FAU-USP, n.25, mayo-junio 1998.

TEJERINA, M. *Luso-brasileños en el Buenos Aires Virreinal: trabajos, negocios e intereses en la plaza naviera y comercial*. Bahía Blanca: Editorial Universidad Nacional del Sur, 2004.

TIRAPELI, P. *Igrejas Paulistas: Barroco e Rococó*. São Paulo: Ed. Unesp; Imprensa Oficial, 2003.

TOVAR SILVA, C. *Os Jesuítas e o Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Ed. PUC-RJ, 2015.

ZERON, C. A.; VELLOSO, G. Economia cristã e religiosa política: o memorial sobre o governo temporal do Colégio de São Paulo, de Luigi Vincenzo Mamiani. *Historia Unisinos*, v.19, n.2, p.120-37, mayo/agosto de 2015.

RESUMO – Esta pesquisa trata dos caminhos de destruição, dispersão, reconstrução e preservação que marcaram a história do patrimônio jesuítico na região Sudeste do Brasil, particularmente dos antigos colégios do Rio de Janeiro e de São Paulo, e de localidades de missões do litoral paulista e fluminense, no contexto das histórias global/local/conectadas. O estudo desses casos permite destacar características gerais comuns a outras áreas do Brasil e da América Hispânica, considerando a circulação mundial de modelos, livros, artistas, objetos; e apontando também elementos problemáticos que afetam e dificultam o conhecimento atual deste tipo de produção colonial.

PALAVRAS-CHAVE: Histórias conectadas, Circulação global, Patrimônio jesuítico, Rio de Janeiro, São Paulo.

ABSTRACT – This study discusses the paths of destruction, dispersion, reconstruction and preservation that marked the history of the Jesuit heritage in the southeastern region of Brazil, particularly the old colleges of Rio de Janeiro and São Paulo, and the missions on the coast of São Paulo and Rio de Janeiro, in the context of global / local / connected histories. The study of these cases highlights general characteristics common to other areas of Brazil and Hispanic America, given the global circulation of models, books, artists and objects, and also points out problematic elements that affect and hinder our current knowledge of this type of colonial production.

KEYWORDS: Connected histories, Global circulation, Jesuit heritage, Rio de Janeiro, São Paulo.

Renata Maria de Almeida Martins é doutora, professora da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU-USP), e coordenadora do Projeto Jovem Pesquisador da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, Processo Fapesp n.2015/23222-4. @ – renatamartins@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-4962-4928>.

Recebido em 15.5.2020 e aceito em 5.3.2021.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, Brasil.

A decoração da Capela de São Miguel Arcanjo em São Miguel Paulista (SP)

THAIS CRISTINA MONTANARI¹

Introdução

OS ESTUDOS que tratam da Capela de São Miguel Paulista sempre privilegiaram seus aspectos arquitetônicos e/ou a questão do restauro realizado pelo Iphan em 1939, muitas vezes sem contextualizar historicamente o monumento em sua gênese. Apesar de existirem muitos trabalhos sobre os aldeamentos jesuíticos – inerente à fundação da Capela –, esses estudos não costumam abordar as questões das artes e ofícios e de sua história dentro desse contexto peculiar. Assim, para melhor compreendermos o contexto histórico no qual se insere a Capela de São Miguel Arcanjo em sua gênese, retomamos a historiografia que trata dos aldeamentos e das Missões jesuíticas em São Paulo, bem como as documentações primárias, buscando compreender os atores sociais envolvidos no estabelecimento do aldeamento de São Miguel e a construção e ornamentação de sua capela.

A História da Arte como disciplina por muito tempo privilegiou um discurso pautado por uma visão formalista e eurocêntrica, transferindo tais visões e interpretações, especialmente ao se tratar da arte colonial brasileira. Tal abordagem não considera as especificidades locais, o contexto histórico-social, e tampouco as fontes documentais primárias, limitando-se, muitas vezes, apenas a aproximações de modelos tipológicos europeus. Ademais, aspectos considerados secundários, como os pigmentos, a mão de obra – sobretudo as indígena, negra e mestiça – e o conhecimento prévio desses artífices também são comumente desconsiderados ou tratados de forma superficial nesses estudos. Tendo isso em vista, propomos em nosso estudo um olhar decolonial, baseado em documentação primária, que adotasse uma perspectiva mais “global” a partir de uma perspectiva local para então compreender as relações interculturais promovidas pela grande circulação cultural fomentada pelos jesuítas no período colonial. Contudo, para isso, também consideramos e analisamos os debates historiográficos propostos pelas obras pioneiras, realizando revisões historiográficas sobre a arte e arquitetura coloniais na América. Desse modo, foi possível o aprofundamento dos estudos sobre a Capela de São Miguel Arcanjo, desenvolvendo, a partir da decoração da capela, um panorama das atividades artísticas no antigo aldeamento, analisando as trocas culturais entre as várias regiões da América Meridional.

Contexto histórico

A história da Capela de São Miguel Arcanjo se inicia a partir do estabelecimento dos aldeamentos pelos padres da Companhia de Jesus nas imediações do Colégio Jesuítico de São Paulo, fundado em 1554. Esses aldeamentos, denominados como aldeias do Padroado Real ou aldeias de *El-Rei*, eram fixados sob um regime de tutoria, a partir de aldeias indígenas preexistentes na região. A fixação e a catequização dessas povoações indígenas faziam parte dos objetivos dos *Regimes das Missões* que estabeleceram os aldeamentos, buscando torná-los cada vez mais produtivos e eficazes, tornando-os núcleos de trabalho – sobretudo o agrícola – e de catequização. Inicialmente, confiaram-se quatro aldeias aos jesuítas em São Paulo: São Miguel, Pinheiros, Barueri e Guarulhos (Leite, 2000, p.227-30), as quais formavam uma rede de aldeamentos, conforme o avanço e o estabelecimento dos jesuítas na região. O principal objetivo evangelizador é indissociável dos aspectos políticos e econômicos. Afinal, a prosperidade dos empreendimentos da Companhia de Jesus supostamente garantiria sua permanência nas colônias.

Além das aldeias de El-Rei, os jesuítas também possuíam aldeamentos próprios, tendo novas fundações desde meados do século XVII. São elas: Carapicuíba, Mboy, Itapecerica, Itaquaquecetuba e São José (Rendon, 1978, p.38-9). Esses aldeamentos também eram chamados de *fazendas* jesuíticas, geralmente estabelecidas a partir de doações de particulares ao colégio. Todas essas administrações eram centradas no Colégio Jesuítico, que por sua vez atuava como um núcleo para as missões na região e atendia os padres e a comunidade com escola, igreja, biblioteca, oficinas e botica. Nas fazendas, os jesuítas detinham o poder espiritual e o temporal (Petroni, 1995, p.165). Por sua vez, nas aldeias do Padroado Real, apesar de os jesuítas possuírem o poder espiritual, a Câmara se fazia presente no poder temporal, especialmente a partir de 1640, quando os jesuítas foram expulsos de São Paulo.

A primeira expulsão dos jesuítas de São Paulo se deu em razão das disputas entre os colonos e os jesuítas em torno da questão da mão de obra indígena e a administração temporal dos aldeamentos. Além disso, o poder político e econômico dos jesuítas; as demandas dos jesuítas espanhóis contra as entradas dos paulistas nas missões do Paraguai; e até mesmo o suposto apoio dos padres ao sebastianismo em Portugal e a disseminação entre os indígenas serviram de pretexto e agravante para o descontentamento dos paulistas, resultando na expulsão dos padres da Companhia de Jesus no dia 13 de julho de 1640. Durante esse período em que os jesuítas estiveram proibidos de atuar em São Paulo, a administração temporal dos aldeamentos régios foram assumidos pela Câmara Municipal da Vila de São Paulo, e a administração espiritual foi assumida por padres seculares. Em 14 de maio de 1653, foi celebrado um acordo amigável entre os jesuítas, os paulistas e a Câmara de São Paulo, em que se explicitam as condições sob as quais os religiosos poderiam retornar. Assim, era acordado que os

jesuítas desistissem de todas as queixas, ações, apelações contra os paulistas, bem como de qualquer indenização pelos danos sofridos pela expulsão; abdicar do breve papal de 1639 ou qualquer outro documento que defendesse a liberdade indígena; não recolher nem amparar os índios que fugissem dos moradores ou abrigá-los em suas fazendas e colégio (Leme, 1849, p.202-3; Leme, 1898, v.3, p.112-14; ACSP, v.6 p.24-6). Em contrapartida, os paulistas se comprometeram a ajudar na reforma do colégio, que foi realizada em 1671.

Foi nesse contexto que a Capela de São Miguel Arcanjo foi fundada, reconstruída e decorada. Consta da documentação que, antes mesmo de 1580, o aldeamento de São Miguel já possuía uma igreja, a qual era constantemente visitada pelos padres jesuítas do Colégio de São Paulo. Contudo, é bastante provável que essa igreja da fundação do aldeamento de São Miguel tenha sido construída de forma mais simples, e portanto não teria resistido por muito tempo, sendo necessária sua reconstrução, finalizada em 1622, conforme a inscrição na porta de entrada da capela.

Analisando a documentação primária, constatamos que os jesuítas atuaram de forma extraoficial e esporádica no aldeamento de São Miguel após a readmissão dos padres da Companhia de Jesus em 1653, possivelmente até a transferência do aldeamento para os cuidados dos franciscanos. Embora não seja possível estabelecer uma data precisa de quando ocorreu essa transferência, pela análise documental, estimamos que ela tenha ocorrido entre os anos 1701 e 1716.

A Capela de São Miguel Arcanjo

O fim da reconstrução da Capela de São Miguel data de 1622, período em que o aldeamento ainda era administrado pelos jesuítas do Colégio de São Paulo. Sua primitiva construção em taipa de pilão feita pelos indígenas do aldeamento sob a orientação atribuída ao padre João Álvares e ao carpinteiro espanhol Fernão Munhoz consistiu em uma capela arquitetonicamente diferente daquela que conhecemos hoje, que apresenta alguns acréscimos em sua construção. Conforme consta da documentação, no ano 1691, em razão dos aforamentos das terras dos indígenas de São Paulo, Diogo Barbosa do Rego requereu junto à Câmara de São Paulo o reparo das igrejas de São Miguel e de Nossa Senhora da Conceição de Guarulhos. Apesar de se tratar de uma possível primeira e grande reforma da Capela de São Miguel, não conhecemos mais nenhum documento que ateste quais obras teriam sido feitas nessa ocasião. Contudo, é bastante provável que a Capela de São Miguel tenha atingido seu “auge” de esplendor por volta de 1714, quando o rei Dom João V concedeu ornamentos para os altares laterais – muito provavelmente as pinturas parietais de nosso estudo – e um sino para Capela de São Miguel, requisitados pelos índios (Montanari, 2019, p.70).

Somente no período da administração do aldeamento pelos padres franciscanos teríamos o registro do que seria a mais expressiva reforma realizada na Capela de São Miguel, orientada por frei Mariano da Conceição Velloso, por volta de 1780. Nessa reforma, teriam sido feitos o arruamento do aldeamento

e a “reedificação” da Capela, com o acréscimo de 2,5 metros de adobe sobre as paredes de taipa de pilão, elevando o pé direito da nave central de quatro para seis metros. Além disso, a abertura de duas janelas acima do telhado fronteiro, a construção dos altares laterais e o escoramento interno de madeira, a inserção de douramento no altar da sacristia e a construção da capela lateral, são atribuídas a essa reforma.

Muito difundida em São Paulo, a taipa foi usada em construções até o início do século XX. Contudo, seu uso em São Paulo é justificado indevidamente por parte da historiografia como expressão da pobreza paulista e seu isolamento que, segundo estudos mais recentes, não foi absoluto, mesmo nos séculos XVII e XVIII, antes da expansão do café pelo Estado. Mesmo assim, ao se tratar da Capela de São Miguel, os estudos de arte e arquitetura realizados até aqui destacam sua condição de “humildade” e “singeleza”, se utilizando de expressões carregadas de pesar. Apenas sua construção em taipa, seu alpendre e sua talha da grade de comunhão eram dignos de nota. Mesmo o seu reconhecimento enquanto patrimônio nacional a ser preservado a nível federal pelo Iphan, no final da década de 1930, teria se dado muito mais pelo seu valor histórico do que pelo seu valor artístico e arquitetônico.

Pinturas parietais

A descoberta das pinturas parietais durante os trabalhos de restauro em 2007 surpreendeu a equipe de restauro e a comunidade acadêmica da área de história, arquitetura e história da arte. Tal surpresa se deu, especialmente, tanto pela sua peculiaridade plástica quanto pelo desconhecimento de sua existência, visto que essas permaneceram escondidas embaixo dos altares em madeira, provavelmente por algumas centenas de anos (Figura 1). Mesmo as reformas e restauros anteriores não atestaram a existência dessas pinturas, que tampouco foram atestadas pela bibliografia e documentação conhecida sobre a Capela de São Miguel Arcanjo. Ademais, não se conhecem exemplares de pinturas com tais especificidades e semelhanças nos templos religiosos paulistas que datam da mesma época. Além das pinturas parietais, durante o restauro também foram encontradas e recuperadas as pinturas do altar da capela lateral; além de vestígios de policromia na nave central e na sacristia, levantando a hipótese de que a Capela de São Miguel teria sido inteiramente pintada durante o período colonial.

Apesar da semelhança com os frescos portugueses do século XVII, na Capela de São Miguel Arcanjo, temos uma pintura “a seco”,¹ sendo a parede de taipa o seu suporte. Diferentes estudiosos já enfatizaram, com efeito, a “simplicidade” e “ingenuidade” dessas pinturas. Contudo, seu valor plástico, formal e técnico deve ser reconhecido. É preciso termos em conta que essas pinturas têm pelo menos quatrocentos anos de existência, e foram descobertas em bom estado de preservação. Seus danos estão muito mais relacionados às condições ambientais, força mecânica dos altares em madeira, e intervenções na edificação, do que com a qualidade de seu suporte ou de seus pigmentos.



Figura 1 – Detalhe do camarim da pintura parietal do altar lateral do lado da epístola. Notar os desenhos de sol, lua, estrela e nuvens espirais no arco interno. Capela de São Miguel Arcanjo – São Miguel Paulista. São Paulo. Foto: Thais Montanari, abr. 2019.

O que torna as pinturas parietais da Capela de São Miguel Arcanjo tão singulares é o fato de simularem em pintura um retábulo de talha de um estilo do barroco português. Conhecido como estilo nacional-português (Smith, 1962, p.49-89); essa tipologia de retábulo apresenta colunas torsas, ornatos fitomórficos (folhagens e cachos de videiras), além dos capitéis com volutas. Em todo o espaço adjacente da pintura retabular, temos pinturas em padrões semelhantes a brutescos,² predominando os desenhos em branco com contornos em preto sob o fundo em vermelho. Na parte interna do camarim e arco, temos pinturas de sol, lua, estrelas e nuvens espirais preenchendo os espaços adjacentes, além do sol como resplendor. Esse mesmo modelo retabular é predominante em outras igrejas paulistas do mesmo período, de gênese jesuítica – e também de outras ordens religiosas –, a exemplo dos retábulos laterais da igreja de Nossa Senhora do Rosário do Embu; os da antiga igreja do Pátio do Colégio dos Jesuítas em São Paulo; da igreja de Nossa Senhora da Conceição, a matriz de Itanhaém; e do antigo altar da fazenda Piraí, em Itú, hoje parte do acervo do Museu de Arte Sacra de São Paulo. Desse modo, se constata a predominância do modelo retabular de estilo nacional-português, muito provavelmente difundidos na região pela oficina do colégio jesuítico de São Paulo. Contudo, é preciso termos em conta que em todo o trecho superior das paredes, acima da altura das paredes em taipa em que se encontram as pinturas, onde deveríamos encontrar o coroamento da pintura retabular, temos todo um trecho de alvenaria de tijolos e adobes.³ Isso posto, malgrado as limitações que encontramos para a definição de um estilo e de uma datação precisa para essas pinturas, se não se trata de uma reprodução pintada de um retábulo em estilo nacional-português, podemos pelo menos

afirmar se tratar de uma pintura de um retábulo de transição entre uma estruturação maneirista e ornamentação barroca ou de estilo nacional-português, em razão das colunas torsas.

A representação pintada sugerindo a ilusão de um altar fixo de talha é bastante recorrente em Portugal, denominados “retábulos fingidos”, e também na Espanha, os “*retablos simulados*”, entre os séculos XVI e XVIII. A mesma prática também foi recorrente na América hispânica, porém com suas devidas especificidades.

A presença da iconografia celeste de sol, lua e estrelas nas pinturas parietais da Capela de São Miguel Arcanjo pode tanto estar relacionada à correspondência simbólica de Cristo (o sol), de Nossa Senhora (a lua) e os santos (as estrelas) na arte euro-cristã, possivelmente retiradas de livros de emblemas como *Mundus Symbolicus* de Filippo Picinelli, cujo Livro I é dedicado ao tema dos astros; e também o livro *La Philosophie des Images Enigmatiques (1694)*, do jesuíta Claude-François Menestrier (1631-1705), que possui um repertório de emblemas advindo, sobretudo, da cosmografia (Martins, 2019). Por outro lado, o emprego das imagens de constelações, do sol e da lua tornaria o trabalho de evangelização menos penoso, visto que essas imagens já seriam conhecidas e carregadas de significados para a cultura indígena, estabelecendo relações entre o imaginário católico e as crenças indígenas pré-coloniais (Plá, s. d., p.43).

A representação dos astros nas missões jesuíticas na América Espanhola, sobretudo na região dos Andes, foi estudada pela historiadora boliviana Teresa Gisbert em sua obra *Iconografía y mitos indígenas en el arte*. Gisbert demonstra que, diferentemente das outras ordens, os jesuítas teriam optado por uma representação racionalizada em que o Sol e as estrelas são criaturas sujeitas a um Deus criador (Gisbert, 2008, p.30). Esse tipo de relação em que o sol seria representado como um servo de Deus remontaria às tradições mais antigas dos povos indígenas (ibidem). Assim, de acordo com Gisbert, a representação do sol era uma das mais usadas nas decorações internas e externas das igrejas andinas, podendo frequentemente aparecer juntamente com as figuras de estrelas, lua e também sereias, como pode ser visto em portadas, retábulos, coberturas e abóbadas. Nas pinturas, essas imagens dos astros figuravam sobretudo na representação da Santíssima Trindade (ibidem). Isso posto, esses motivos celestes presentes nas pinturas parietais da Capela de São Miguel estariam mais ligadas a um duplo signo dessas imagens, do que a uma expressão indígena autóctone; contemplando, com efeito, tanto a cultura cristã europeia quanto as culturas ameríndias.

Pigmentos

De acordo com o relatório das análises laboratoriais dos pigmentos das pinturas parietais da Capela de São Miguel, concluiu-se que os pigmentos utilizados são derivados especialmente de material mineral, predominando o pigmento vermelho – uma mistura do vermelho de chumbo (Pb3O4) e do vermelhão (HgS). A mesma mistura de pigmentos vermelhos também foram identificados

nos altares de talha da igreja de Nossa Senhora do Rosário no Embu (São Paulo), além de outros pigmentos minerais (Schaefer, 2000, p.130-1). Desse modo, além da semelhante estrutura retabular de estilo nacional-português, os retábulos laterais da Igreja Nossa Senhora do Rosário e as pinturas parietais da Capela de São Miguel também possuem os mesmos pigmentos em sua decoração.

Assim como os símbolos celestes eram conhecidos e faziam parte da cosmologia indígena, notamos o mesmo tipo de conhecimento em relação aos pigmentos utilizados na decoração da Capela de São Miguel Arcanjo, dado seu coincidente uso nas capelas e igrejas da região da Ruta de la Plata que datam do mesmo período. Trata-se, portanto, de pigmentos previamente conhecido e utilizado pelos indígenas, além de carregar um forte valor simbólico em suas culturas. Antes mesmo da colonização, para os indígenas, esse derivado do cinábrio era utilizado nas pinturas murais e também corporais, e para a cultura indígena também seria portador de um poder sagrado, e assim como outros minérios era usado em cerimônias rituais de cura do corpo e da alma.

De acordo com Gabriela Siracusano (2005, p.107), cidades como Cuzco, Potosí e Charcas teriam sido os maiores centros provedores deste tipo de material até o início do século XVIII, evidenciando a circulação de pigmentos minerais e vegetais como resinas, óleos, auripigmento, vermelhão, pau-Brasil etc., entre as oficinas jesuíticas de Moxos e Chiquitos, onde esses pigmentos eram processados por aprendizes indígenas se utilizando de pedras ou *tacanas* (ibidem, p.157). Assim, é bastante provável que o pigmento vermelho usado na Capela de São Miguel, bem como na igreja de Nossa Senhora do Rosário no Embu, não fosse produzido localmente, visto que não existem jazidas de cinábrio no Brasil. Ademais, segundo Siracusano (2005), o uso do vermelhão combinado com o vermelho de chumbo indicaria que aqueles que decidiram por essa combinação – entre outras – dominavam a práxis e detinham conhecimento especializado, provavelmente advindo da leitura de manuais ou “livros de segredos”, e pela troca oral e experimental entre os ofícios que também se utilizavam dessas “receitas”. Essa mesma dinâmica pode ser notada ao se analisar os inventários dos Colégios Jesuíticos, conforme os estudos de Eliane Fleck e Roberto Poletto (2015, p.150), que apontaram a existência de uma considerável quantidade do vermelhão e do mercúrio em seu elemento puro, na Botica do Colégio Jesuítico de Córdoba, na Argentina. Dessa forma, levantamos a hipótese de que os Colégios Jesuíticos podem ter sido receptores desse tipo de material, proveniente da América hispânica, difundindo o uso deste pigmento pela vila de São Paulo.

Dois estudos publicados em 2018, envolvendo profissionais de diferentes áreas do conhecimento e de diferentes Universidades de Bolívia, Chile e Argentina, analisaram os pigmentos de pinturas murais das igrejas da antiga Ruta de la Plata. O primeiro estudo, “Raman Identification of Pigments in Wall Paintings of the Colonial Period from Bolivian Churches in the Ruta De La Plata. Conservation Science in Cultural Heritage” (Rúa, 2018, p.117-37.), analisou

pigmentos de quatro igrejas bolivianas dos séculos XVII e XVIII: Curahuara de Carangas, Nuestra Señora de Copacabana de Andamarca, San José de Soracachi, e a sacristia da igreja de Santiago de Callapa. No caso das três primeiras igrejas, o vermelhão (HgS) foi identificado para os pigmentos vermelhos. O segundo estudo, “Characterization of pigments and binders in a mural painting from the Andean church of San Andrés de Pachama (northernmost of Chile)” (Tomasini et al., 2018), analisou os pigmentos da igreja de San Andrés de Pachama (século XVIII), na região de Arica-Parinacota, no Chile, e também concluiu que os pigmentos vermelhos dessa igreja seriam o vermelhão. Esse estudo ainda indica as possíveis fontes de cinábrio de onde se teriam extraído para a produção desses pigmentos: as Minas de Huancavelica, no Peru, as quais já estariam esgotadas no século XVIII, porém podendo também se tratar de outras minas de regiões próximas, como Guamanda, no Peru, e das montanhas de Quíndio, na Colômbia, que também foram exploradas nesse período.

A difusão do uso do vermelhão, identificado nas pinturas da Capela de São Miguel, e também nas pinturas murais das capelas da *Ruta de la Plata*, evidencia a dimensão das trocas culturais naquele período, podendo se estabelecer uma rede entre as duas Américas coloniais. Essa mesma rede seria reforçada pelo comércio entre São Paulo e Paraguai, por meio dos caminhos terrestres ou pelo Atlântico até os portos de Assunção e de Buenos Aires; além da circulação de colonos, indígenas e missionários, que traziam consigo objetos, medicamentos, livros e conhecimento científico. As diversas semelhanças constatadas entre a decoração Capela de São Miguel e de algumas capelas e igrejas da América hispânica e da Europa – tais como o repertório iconográfico do sol, lua e estrelas provenientes de livros de emblemas; o repertório de brutescos e grotescas; a estrutura retabular de estilo nacional-português; o uso do vermelhão; e o uso de mão de obra indígena e mestiça –; podem demonstrar que São Paulo, ao menos artisticamente, não se encontrava isolada no Planalto.

Repertório europeu, mão de obra local

Além das pinturas murais, a decoração da Capela de São Miguel também apresenta os repertórios de brutescos e grotescas europeias, porém com a especificidade da mão de obra local. Contudo, não se trata de uma reprodução mecânica e irrefletida de um modelo por artífices locais, e tampouco de uma expressão indígena autóctone. Trata-se de como esses artífices reinterpretem e (re)produziram esses modelos, de modo a dar forma a uma arte transculturada.

Na Capela de São Miguel Arcanjo, a utilização da mão de obra indígena, africana ou mestiça teria se dado na construção da capela e muito provavelmente, também na decoração. Além das pinturas parietais, é possível se notar o trabalho de artífices locais em outros elementos artísticos e decorativos da Capela, datados dos séculos XVII e XVIII e ainda hoje preservados. Apesar de termos algumas peças evidentemente um pouco mais eruditas – importadas da Europa –, grande parte delas ainda assim seriam, provavelmente, fruto da mão de obra local. As-

sim, na Capela de São Miguel, além das pinturas parietais, ainda se destacam: as imagens; a pia batismal; o armário e o altar da sacristia; o altar da capela lateral, além das pinturas do forro e da grade de comunhão em jacarandá (Figura 2).

A grade de comunhão da Capela de São Miguel Paulista é provavelmente a peça que mais evidencia a mão de obra indígena ou mestiça. A peça em jacarandá apresenta em destaque duas figuras cariátides nas extremidades da banca, talhadas e com vestígios de policromia. Trata-se de duas figuras aparentemente femininas que se misturam com elementos fitomórficos em seu corpo e base. As peças não são idênticas, o que pode evidenciar se tratar de dois artífices diferentes, embora ambos pudessem ter o mesmo nível de habilidade técnica. A face, em ambas as figuras, é a parte que recebeu maior atenção do artífice, atento sobretudo ao desenho do nariz e boca. Essas figuras costumam gerar uma certa curiosidade, e receberam a atenção de Mário de Andrade em sua primeira visita técnica a serviço do Iphan, sendo a única peça fotografada na ocasião (Andrade, 1981, p.77). Também Lúcio Costa (2010, p.159), em seu estudo sobre a arquitetura dos jesuítas no Brasil, afirma que essas seriam “das mais antigas e autênticas expressões conhecidas de arte ‘brasileira’, em contraposição à maior parte das obras luso-brasileiras dessa época, que se deveriam melhor dizer ‘portuguesas do Brasil’”. É preciso termos em conta que, apesar da provável mão de obra indígena empregada na sua fatura, os modelos dessas cariátides, assim como as pinturas e os entalhes presentes nos batentes das portas e janelas da Capela de São Miguel, seriam derivados do repertório das grotescas europeias,⁴ expressando, por sua vez, a troca entre o mundo indígena/mestiço e o mundo europeu.

Na altar lateral da Capela de São Miguel, temos as pinturas do teto apresentando um repertório derivado dos brutescos (Figura 3). No restauro mais recente encontraram-se vestígios dessas pinturas em todo o altar. Contudo, pelo péssimo estado de preservação causado pelo uso indevido de óleo queimado, além de fatores ambientais, não foi possível recuperá-las em sua totalidade. O mesmo estilo e as cores também podem ser vistos – porém de forma mais erudita – na sacristia e no altar-mor da igreja de Nossa Senhora do Rosário do Embu; na pintura do teto da nave e da sacristia da Capela de Santo Antônio, e no forro da desaparecida capela do sítio Querubim, ambas em São Roque, interior de São Paulo. Além de poderem ser igualmente observados na ornamentação do armário da sacristia, da Capela de São Miguel (Figura 4), assim como nos armários da sacristia da Capela de Carapicuíba, no armário da sacristia da igreja de Nossa Senhora da Escada de Guararema, e também na tábuca pintada do altar da igreja de Caçapava Velha (São Paulo) (Etzcel, 1974, p.140). Além de serem obras que datam entre fins do século XVII e início do século XVIII, são capelas pertencentes a antigos núcleos de aldeamentos jesuíticos. Ademais, o mesmo estilo pictórico também está presente nas igrejas da *Ruta de la Plata*, da Espanha e de Portugal, como complementos de áreas adjacentes, a exemplo da igreja de Pitumarca, no Peru e a da ermida de Belén, em Liétor, na Espanha, cujas pinturas datam do século XVIII. Evidenciamos, portanto, a complexidade



Figura 2 – Cariátides da grade de comunhão. Entalhadas em jacarandá e com vestígio de policromia. Capela de São Miguel Arcanjo – São Miguel Paulista. São Paulo. Foto: Thais Montanari, dez. 2017.



Figura 3 – Altar da capela lateral da Capela de São Miguel Arcanjo. Notar os vestígios de pintura entre o teto e a estrutura (esquerda). Capela de São Miguel Arcanjo – São Miguel Paulista. São Paulo. Foto: Thais Montanari, dez. 2017.



Figura 4 – Armário da sacristia da Capela de São Miguel Arcanjo. Capela de São Miguel Arcanjo – São Miguel Paulista. São Paulo. Foto: Thais Montanari. dez. 2017.

e a grande dimensão das trocas culturais que permearam entre Europa, América Hispânica e América Portuguesa, expressas na decoração de uma pequena capela de taipa localizada na zona leste da cidade de São Paulo.

Considerações finais

Os aldeamentos paulistas concentraram mão de obra indígena, que, por sua vez, se fez presente nos serviços públicos e a particulares. Ao mesmo tempo, os indígenas aldeados também trabalharam para a manutenção de seu próprio ambiente de vivência, sendo a construção e ornamentação da capela igualmente um dever da população desses assentamentos. É possível constatar na documentação o quanto a capela era importante para os indígenas cristãos que buscavam assistência espiritual.

Grande parte dos elementos decorativos da capela seria resultante de uma relação mediadora entre as culturas europeia e ameríndia por serem obras realizadas dentro de um contexto específico como o dos aldeamentos indígena-jesuíticos. As pinturas parietais evidenciam as possíveis relações entre São Paulo e a América hispânica, para além da União das Coroas Ibéricas (1580-1640). A dimensão dessas trocas culturais se evidencia pela difusão do uso do vermelhão identificado nas pinturas da Capela de São Miguel, e também nas pinturas murais das capelas da América hispânica da *Ruta de la Plata*, podendo se estabelecer uma rede entre as duas Américas coloniais. Essa mesma rede seria reforçada pelo comércio entre São Paulo e Paraguai, por meio dos caminhos terrestres ou pelo Atlântico até os portos de Assunção e de Buenos Aires; além da circulação

de colonos, indígenas e missionários, que traziam consigo objetos, medicamentos, livros e conhecimento científico. As diversas semelhanças constatadas entre a decoração Capela de São Miguel e de algumas capelas e igrejas da América Hispânica e da Europa – tais como o repertório iconográfico do sol, lua e estrelas provenientes de livros de emblemas; o repertório de brutescos e grotescas; a estrutura retabular de estilo nacional-português; e o uso de mão de obra indígena e mestiça –; podem demonstrar que São Paulo, ao menos artisticamente, não se encontrava isolada no Planalto.

As pinturas parietais da Capela de São Miguel Arcanjo, por se tratar de obras necessariamente realizadas *in loco* – diferentemente, por exemplo, de uma obra de talha que poderia ser realizada em um local e transferida para outro –, são obras praticamente intocadas e preservam um modelo e iconografia tal qual havia sido pensado nas últimas décadas do século XVII. Por meio delas foi possível demonstrar e analisar a dimensão das diversas redes de trocas culturais entre as culturas europeia e ameríndia pelo uso da mão de obra local (indígena, mestiça, negra); por meio de um repertório estilístico e iconográfico europeu, reinterpretado pelos indígenas; e pelo uso de pigmentos importados e sofisticados. Essas pinturas ressignificam a história do aldeamento e da Capela de São Miguel, bem como a história de São Paulo, ao questionar as construções históricas e o apagamento das culturas indígenas e mestiças; e se apresentam como um importante documento para a nossa compreensão histórica e artística, rompendo com uma visão tradicional, eurocêntrica e formalista.

Notas

- 1 Geralmente, e muito provavelmente, usada na Capela de São Miguel Arcanjo, a técnica da têmpera. Na têmpera os pigmentos são misturados a um aglutinante, podendo ser gema de ovo, uma mistura de ovo inteiro e óleo, ou caseína, em uma emulsão de água. Atualmente também existem opções sintéticas como a têmpera acrílica e a têmpera vinílica.
- 2 A pintura de brutesco se baseia numa composição de uma sequência de formas vegetalizadas, geralmente folhas de acanto enroladas ou delgadas, a partir de um elemento central, podendo ter a ocorrência de flores, festões, mascarões ou outros elementos zoomorfos de forma harmônica e simétrica.
- 3 Possivelmente acrescido na reforma empreendida pelo Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo em 1926, em que foi realizado um encamisamento de tijolos de alvenaria por toda a nave. As consequências da execução dessa reforma, chamada por eles de obra de “Restituição”, foram constatadas anos mais tarde, no restauro coordenado por Luis Saia, que encontrará diversos problemas decorrentes desta reforma.
- 4 De acordo com Serge Gruzinski (2001, p.193), o repertório dos grotescos italianos teria se disseminado por toda a Europa, sobretudo na Península Ibérica, privilegiando as metamorfoses e hibridações presentes no pensamento do Renascimento. Por conseguinte, este repertório chegou e se disseminou nas Américas no período colonial pelos missionários em seus processos de evangelização. Em contato com o mundo indígena, a hibridação deu lugar à mestiçagem, nos termos do autor.

Referências

- ALMEIDA, M. R. C. de. *Metamorfoses indígenas: identidade e cultura nas aldeias coloniais do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Arquivo Nacional, 2003.
- AMARAL, A. A. *A Hispanidade em São Paulo: da casa rural à Capela de Santo Antônio*. São Paulo: Nobel; Edusp, 1981.
- ANDRADE, M. de. *Mário de Andrade: cartas de trabalho: correspondência com Rodrigo Mello Franco de Andrade (1936-1945)*. Rio de Janeiro: MEC; Sphan, 1981.
- ARQUIVO PÚBLICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Documentos interessantes para a história e costumes de São Paulo*. São Paulo: Imprensa Oficial, 1903. v.43.
- ATAS DA CÂMARA DA VILA DE SÃO PAULO. São Paulo: Publicação da Divisão do Arquivo Histórico, 1914-1915. v.6.
- BAILEY, G. A. *Art of Colonial Latin America*. London: Phaidon, 2005.
- BELMONTE. *No tempo dos bandeirantes*. 3.ed. São Paulo: Melhoramentos, [19--].
- CAETANO, J. I. *Retábulos fingidos na pintura mural portuguesa*. Lisboa: o autor, 2016. p.1. Disponível em: <https://www.academia.edu/21697216/Ret%C3%A1bulos_fingidos_na_pintura_mural_portuguesa_vers%C3%A3o_n%C3%A3o_publicada_com_todas_as_imagens_dos_ret%C3%A1bulos_referidos>. Acesso em: 2 abr. 2018.
- COHEN-APONTE, A. *Heaven, Hell, and Everything in Between. Murals of the Colonial Andes*. Austin: University of Texas Press, 2016.
- CORTI, P.; GUZMÁN, F.; PEREIRA, M. *La Pintura Mural de Parinacota en el Último Bofedal de la Ruta de la Plata*. Arica: Edición de Fundación Altiplano Monseñor Salas Valdés y Centro de Estudios del Patrimonio Universidad Adolfo Ibañez, 2013.
- COSTA, L. A arquitetura dos jesuítas no Brasil. *ARS* (São Paulo) [online], v.8, n.16, p.127-95, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-53202010000200009>>. [Texto originalmente publicado na *Revista do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, Rio de Janeiro, n.5, p.105-169, 1941.]
- DIVISÃO DO ARQUIVO HISTÓRICO DO DEPARTAMENTO DE CULTURA DA PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. *Atas da Câmara da Vila de São Paulo* [ACSP], v.6; São Paulo: Publicação da Divisão do Arquivo Histórico, 1914-1915.
- ETZEL, E. *O Barroco no Brasil: psicologia - remanescentes em São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul*. 2.ed. São Paulo: Melhoramentos, 1974.
- FERNANDES, E. *Futuros outros: homens e espaços: os aldeamentos jesuítas e a colonização na América portuguesa*. Rio de Janeiro: Contra Capa. 2015.
- FLECK, E. C. D.; POLETTI, R. Os colégios e boticas da Companhia de Jesus como centros de formação intelectual e de difusão da cultura científica na América platina setecentista. In: AMANTINO, E. C. D. F.; ENGEMANN, C. (Org.) *A Companhia de Jesus na América por seus colégios e fazendas*. Rio de Janeiro: Garamond, 2015. p.143-81.
- GISBERT, T. *Iconografía y Mitos Indígenas en el Arte*. La Paz, Bolívia: Editorial Gisbert & Cia, 2008.
- GRUZINSKI, S. *O pensamento mestiço*. São Paulo: Companhia das Letras, 2001.
- GUZMÁN, F.; CORTI, P.; PEREIRA, M. Política eclesiástica y circulación de ideas tras las pinturas murales realizadas durante el siglo XVIII en las iglesias de la Ruta de la Pla-

- ta. *HISTORIA*, v.II, n.50, p.525-54, julio-diciembre 2017. Disponível em: <<http://revistahistoria.uc.cl/index.php/rhis/article/view/164>>. Acesso em: 25 jan. 2019.
- JULIO MORAES CONSERVAÇÃO E RESTAURO. Relatório Técnico Parcial de Restauro. Imagens e altares da Capela de São Miguel Arcanjo São Paulo. São Paulo, 20 de setembro de 2010.
- KOK, G. A presença indígena nas capelas da Capitania de São Vicente (Século XVII). *Espaço Ameríndio*, Porto Alegre, v.5, n.2, p.45-73, out. 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/EspacoAmerindio/article/view/19732/13847>>. Acesso em: 8 maio 2017.
- LEITE, A. S. S. J. *História da Companhia de Jesus no Brasil* (1938). Belo Horizonte: Itatiaia, 2000. t. VI.
- LEME, P. T. de A. P. Notícia Histórica da Expulsão dos Jesuítas do Colégio de São Paulo. *RIHGB*, Rio de Janeiro, v.12, Tipografia Universal Maemert, 1849.
- _____. Expulsão dos jesuítas e causas que tiveram para ela os paulistas desde o ano de 1611 até o de 1640, em que lançaram fora de toda a capitania de São Paulo e São Vicente. *RIHGSP*, São Paulo, v.3, 1898.
- MARTINS, R. M. de A. Veredas de Luz. A imagem do sol, da lua e das estrelas e a arte dos emblemas nas Missões Jesuíticas, da Amazônia à Argentina. In: MELLO, M. (Org.). *Temporalidades*. Belo Horizonte, Ed. UFMG. 2019. Belo Horizonte, Ed. UFMG. no prelo.
- MONTANARI, T. C. A Capela de São Miguel Arcanjo e suas pinturas parietais: interculturalidade nas artes das missões jesuíticas no estado de São Paulo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AMERICANISTAS, 2018, Salamanca, Memoria Del 56.º Congreso Internacional De Americanistas v.3 Arte. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2018. p.187-99. Doi: http://dx.doi.org/10.14201/0AQ0251_3. Acesso em: 30 jan. 2019.
- _____. *A Capela de São Miguel Arcanjo em São Miguel Paulista: um documento de arquitetura e arte*. Campinas, 2019. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.
- PARELLADA, C. I. Arte em missões jesuíticas no Guairá (1610-1631): entrelaçando arqueologia, antropologia e arquitetura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE AMERICANISTAS, 2018, Salamanca, Memoria Del 56.º Congreso Internacional De Americanistas v. 3 Arte. Salamanca: Ediciones Universidad Salamanca, 2018. p. 369-78. Doi: http://dx.doi.org/10.14201/0AQ0251_3. Acesso em: 30 jan. 2019.
- PETRONE, P. *Aldeamentos paulistas*. São Paulo: Edusp, 1995.
- PLÁ, J. *El Barroco Hispano-Guaraní*. Assunção: Universidad Católica Nuestra Señora de la Assunción; Editora Intercontinental, s. d.
- RENDON, J. A. de T. Memória sobre as aldeias de índios da província de S. Paulo, segundo as observações feitas no ano de 1798 - Opinião do autor sobre sua civilização. In: *Obras*. São Paulo: Governo do Estado, 1978.
- RÚA, C. et al. Raman Identification of Pigments in Wall Paintings of the Colonial Period from Bolivian Churches in the Ruta De La Plata. *Conservation Science in Cultural Heritage*, v.17, p.117-137, mar. 2018. Disponível em: <<https://conservation-science.unibo.it/article/view/7945>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

SCHAEFER, A. L. P. *Estudos analíticos das técnicas e materiais históricos da Igreja Nossa Senhora do Rosário do Embu – Por um plano de conservação*. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.

SILVA, R. *Sobre Taipas e textos: um estudo sobre as narrativas a respeito da cidade de São Paulo*. São Paulo: Alameda, 2013.

SIRACUSANO, G. *El poder de los colores: de lo material a lo simbólico en las prácticas culturales andinas: siglos XVI-XVIII*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2005.

SMITH, R. C. *A Talha em Portugal*. Lisboa: Livros Horizonte, 1962.

TOMASINI, E. et al. Characterization of pigments and binders in a mural painting from the Andean church of San Andrés de Pachama (northernmost of Chile). *Heritage Science*, v.6, n.61, 2018. Disponível em: <<https://heritagesciencejournal.springeropen.com/articles/10.1186/s40494-018-0226-x>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

RESUMO – A Capela de São Miguel Arcanjo, localizada na zona leste da cidade de São Paulo, apesar de reconhecida por sua peculiar arquitetura em taipa de pilão, teve sua decoração sempre tratada de forma secundária. Em 2007, tal questão passou a ganhar maior destaque em razão das pinturas parietais descobertas durante os trabalhos de restauro então realizados. A urgência de estudar essas pinturas para orientar um plano de conservação e preservação, contudo, resultou em estudos pouco aprofundados, privilegiando uma visão formalista e eurocêntrica das artes produzidas durante o período colonial. Desse modo, o presente artigo, que se apresenta como um recorte da dissertação de mestrado da autora, busca apresentar uma abordagem não eurocêntrica ao analisar as diversas trocas culturais ocorridas naquele contexto histórico-cultural local e global, ao se basear em documentação primária.

PALAVRAS-CHAVE: Arte colonial, Interculturalidade, Patrimônio cultural, América meridional, São Paulo.

ABSTRACT – The chapel of Saint Michael the Archangel, on the east side of the city of São Paulo, is known for its peculiar rammed earth architecture, but its decoration has always come second. In 2007, this issue became more prominent because of the wall paintings discovered during restoration work carried out that year. The urgent need to study these paintings to guide a conservation and preservation plan, however, resulted in few in-depth studies and the adoption of a formalist and Eurocentric view of the arts produced during the colonial period. Thus, this article, which is an excerpt from the author's Master's dissertation, seeks to present a non-Eurocentric approach to analyze the various cultural exchanges that occurred in that local and global historical-cultural context, based on primary documentation.

KEYWORDS: Colonial art, Intercultural exchange, Cultural heritage, South America, São Paulo.

Thais Cristina Montanari é mestra em História, na área de História da Arte pelo Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/

Unicamp), com bacharelado e licenciatura em História pela mesma instituição.
@ – thmontanari@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0003-1327-0037>.

Recebido em 15.5.2020 e aceito em 5.3.2021.

¹ Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas, São Paulo, Brasil.

Do aldeamento de Mboy à formação do Museu de Arte Sacra dos Jesuítas em Embu das Artes (SP)

ANGÉLICA BRITO SILVA ¹

Introdução

ANTIGA igreja de Nossa Senhora do Rosário, localizada na cidade de Embu das Artes, Região Metropolitana de São Paulo, juntamente com a Capela de São Miguel Paulista foram tombadas em 1938 pelo então recém-criado Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Sphan), tornando-se assim os primeiros bens de natureza histórica e artística a serem preservados no estado de São Paulo. A igrejainha do Embu, no entanto, para além da arquitetura monumental de seu edifício e sua relevância histórica, destaca-se também nesse cenário pelo seu significativo acervo artístico.

Com obras que datam do século XVII ao XX, o acervo é composto tanto por arte integrada à arquitetura, com retábulos, oratórios e caixotões, quanto por acervo móvel, com destaque para as setecentistas imagens de terracota, imagens de vestir, de roca, alfaias, telas, mobiliário e um órgão positivo, único instrumento remanescente do trabalho musical desenvolvido pelos inicianos no Brasil, de cuja preservação se tem notícia. Não por acaso, há um esforço não só por parte do Sphan, mas também de outros grupos, para que ali fosse criado um museu de arte sacra, projeto que é posto em prática.

De modo geral, no entanto, observamos que os estudos, que até então se dedicaram à localidade, concentraram-se mais nos aspectos históricos, acerca do surgimento do antigo aldeamento jesuítico; nos aspectos formais do acervo de arte integrada à arquitetura, com predominância de estudos sobre os altares da igreja; e os aspectos arquitetônicos, em particular pesquisas voltadas a discussões sobre as técnicas e o arcabouço teórico empregado pelo Sphan no restauro da igreja, ocorrido entre 1939-1940, sob a direção do engenheiro Luís Saia. Existe, portanto, uma grande lacuna ainda a ser preenchida, no que diz respeito ao acervo móvel e o processo de criação do museu.

Isso posto, o presente artigo pretende contextualizar historicamente o surgimento da Igreja de Nossa Senhora do Rosário e o processo de musealização pelo qual esse monumento e seu acervo passaram. Daremos ênfase, sobretudo, à



Figura 1 – Fachada da Igreja de Nossa Senhora do Rosário e residência anexa, em Embu das Artes, Região Metropolitana de São Paulo. Foto: Jéssica Carvalho Silva. Setembro de 2016.

história de criação do museu, problematizando sua musealização, visando assim esclarecer um pouco dos caminhos percorridos por estes objetos até o Museu de Arte Sacra dos Jesuítas (MASJ) na atualidade.

A igreja do aldeamento jesuítico de Mboy

A igreja de Nossa Senhora do Rosário foi construída na virada do século XVII para o XVIII no aldeamento jesuítico de Mboy. No entanto, a presença da Companhia de Jesus na localidade antecede essa data, com o estabelecimento de uma missão nas terras que haviam pertencido ao casal Fernão Dias Pais Leme e Catarina Camacho.

Em 1624, o casal em questão, por uma série de conflitos entre Fernão Dias e outros colonos, opta por entregar aos padres do Colégio de São Paulo uma grande quantidade de índios recém-descidos do sertão, provenientes de uma expedição organizada pelo bandeirante que, à época, era capitão dos índios e diretor do aldeamento régio de Barueri, região oeste de São Paulo. Na ocasião, o bandeirante ainda prometeu continuar beneficiando a ordem após sua morte, com a entrega de todos os seus bens móveis e imóveis a Companhia de Jesus.¹ Em 1632, no entanto, Fernão Dias se arrepende da promessa e confecciona uma nova certidão pública cancelando-a. Segundo o doador, os jesuítas vinham desrespeitando os acordos prestabelecidos, buscando usurpar suas propriedades,

agindo por meio de ações difamatórias, mediante demandas judiciais e, por essas razões, anulava a promessa.

Apesar de cortadas as relações com os jesuítas, o bandeirante não deixa de buscar um modo de aliviar sua consciência, por isso, em seu leito de morte, em 1651, redige juntamente com a esposa um novo testamento, no qual deixava todo seu patrimônio a ela, excluía uma terceira parte a ser entregue aos padres do convento de Nossa Senhora do Carmo. Essa doação consistia em índios, uma légua de terras em Mboy, onde o casal tinha sua fazenda, e um pedido aos carmelitas para que: “[...] façã na dita terra *hum*a igreja donde mais comodamente os possam apasentar com espiritual”.²

Apesar de não mencionar o orago ao qual a igreja deveria ser dedicada, no mesmo documento, a Confraria de Nossa Senhora do Rosário também é beneficiada com propriedades, demonstrando assim a existência de uma predileção, por parte do casal, a essa representação Mariana. Isso posto, também podemos inferir que, antes de 1651, não havia ainda na fazenda da família uma igreja. Também fica implícito que os jesuítas, até então, não teriam se estabelecido na localidade. No entanto, o leitor deve estar se perguntando: se Fernão Dias lega seu patrimônio ao convento de Nossa Senhora do Carmo, de que modo os jesuítas conseguem constituir o aldeamento de Mboy na fazenda do bandeirante?

A mudança nos planos de Fernão Dias, e com isso o próprio curso dessa história, deve-se à atuação de sua esposa e à influência exercida pelo filho dela, o padre jesuíta Francisco de Moraes que, em 1653, retorna com os companheiros ao Colégio de São Paulo, após o exílio de treze anos imposto aos inacianos pelos paulistas.

Ao retornar ao planalto, Francisco de Moraes passa a usufruir da propriedade da mãe juntamente aos demais membros da ordem. Não por acaso, em menos de um mês após o retorno dos jesuítas, o prior do convento do Carmo solicita a cópia dos documentos que atestavam o cancelamento da doação de 1624 e o benefício concedido aos carmelitas em 1651, indicando assim uma certa preocupação a respeito da matéria. Por fim, a situação seria ainda agravada quando, em 1655, Catarina Camacho redige um novo testamento, mas dessa vez deixando todos os seus bens aos jesuítas, lembrando que era ela a principal herdeira de Fernão Dias e da remanescente de sua terça, que em parte havia sido prometida aos carmelitas.

O impasse entre as duas ordens só seria solucionado em 1662, por meio da realização de um acordo entre as partes, mediado por Catarina. Para que os carmelitas desistissem do pleito, os jesuítas tiveram que realizar o pagamento de cem mil réis em dinheiro e a entrega de um curral de gado acompanhado de seu vaqueiro. É a partir desse instante que os jesuítas assumem oficialmente a condição de únicos beneficiários do espólio do casal, podendo usufruí-lo sem qualquer tipo de impedimento, apesar de haver, como dito anteriormente, indícios de que mesmo antes dessa data já estariam usufruindo da propriedade, haja vista o conflito com os carmelitas.

Contextualizado o processo de inserção dos jesuítas em Mboy, acerca da Igreja de Nossa Senhora do Rosário é importante destacar que na localidade existiram ao menos duas igrejas, sendo a atual, onde funciona o Museu de Arte Sacra dos Jesuítas, uma construção posterior empreendida pelos inacianos por volta de 1700.

Como foi apontado anteriormente, o casal chegou a registrar por escrito, em 1651, o desejo que se construísse em sua propriedade uma igreja. Em 1668, por sua vez, ao realizar a confirmação de seu testamento, Catarina declarou que “[...] na sua fazenda de Bohy tinha hua Igreja da Virgem do Rozario muito bem aparamentada pedia e rogava a seos herdeiros a conservem e augmentem solemnizando o seo dia quanto for possível” (DI, 1915, v.44, p.370). Dessa forma, fica patente que, entre os anos 1651 e 1668, foi construída uma igreja em suas terras, questão confirmada por meio de outro relato, fornecido no ano de 1699 pelo padre João Gonçalves.

O padre João Gonçalves relatou que quando tinha cerca de oito anos de idade, ou seja, por volta de 1671, teria visitado a fazenda de Mboy, acompanhando o padre Francisco de Moraes. Quando voltavam para a vila, teriam passado por um local onde “[...] se viu [...] hum oratorio donde os padres disiao missa [...] que toda a vida ouviu dizer que a dita fazenda hera da mai do dito *padre francisco de morais* [...]”.³ Isso posto, temos a confirmação da existência de uma igreja ricamente paramentada, construída ainda em vida da doadora em sua propriedade entre Mboy e Itapeperica. Também fica posto que os jesuítas já realizavam officios religiosos na propriedade em meados de 1670. No entanto, permanece ainda a dúvida se, eventualmente, essa construção teria sido executada pelos religiosos do Carmo, caso eles tenham chegado a tomar posse do espólio que lhes cabia, quando da morte de Fernão Dias, ou se trata-se de um empreendimento realizado já sob a chancela dos jesuítas, tendo em vista os indícios já mencionados.

Por fim, essa igreja dedicada a Nossa Senhora do Rosário, construída ainda em vida da doadora Catarina Camacho, teria sido substituída por uma nova, a igreja do Rosário que conhecemos na atualidade. Segundo o padre Manuel da Fonseca (1703-1772), essa segunda construção foi empreendida pela Companhia de Jesus em local próximo ao templo anterior. A motivação se deu pela localização da antiga aldeia que ficava em uma ladeira, próximo a um despenhadeiro e com pouca visão do entorno. Desse lugar, o padre jesuíta Belchior de Pontes (1644-1719) a teria mudado para um platô cercado por rios, facilitando assim a alimentação e obtenção de água dos moradores, onde pôde construir uma igreja maior, mais ampla e confortável para o atendimento dos índios e dos vizinhos da aldeia (Fonseca, 1932, p.142).

O momento exato dessa construção ainda não é possível precisar, mas acreditamos que tenha se dado na virada do século XVII para o XVIII, com base nos dados fornecidos pela biografia do padre Belchior de Pontes, publicada originalmente em 1752, e com o cruzamento de informações presentes nos ca-

tálogos da ordem e outras fontes documentais. Dessa forma, levando em conta, sobretudo, o que é relatado na biografia, onde é dito que o Pe. Pontes atuou em Mboy somente após as missões de Carapicuíba e Itaquaquecetuba, é possível inferir que isto tenha se dado somente após 1695.⁴

A título de informação, no entanto, descobrimos recentemente registros que apontam para a atuação pontual do religioso no aldeamento de Mboy em período anterior, no ano 1687. De acordo com o livro de batismos de Santo Amaro (ACMSP, n.4-4-25, Fl. 4v): “A dezenove de Março de mil seiscentos e oitenta e sete bautizou, e poz os *Santos* óleos a Braz *filho* de Gonçalo, e de sua *mulher* [...]. *Padre* Belxior de Pontes da *Companhia* de Jezuz na Igreja de *Nossa Senhora* do Rozario cita em Boi [...]”.

Nesse período, é possível que o religioso não fosse o superior do aldeamento, e que estivesse realizando apenas uma missão volante, tendo em vista que, nessa época, o local tratava-se de uma aldeia de visita. De acordo com Serafim Leite (1945, p.357), em 1689, o padre Diogo Machado, citando a aldeia de N. S. do Rosário (Mboy) e N. S. dos Prazeres (Itapeçerica), informava que juntas teriam mais de 900 almas “[...] às quais assistiam, ora numa, ora noutra, dois Religiosos”. Em 1693, Embu aparece novamente na documentação jesuítica como aldeia de visita, o que ocorria somente aos domingos (Leite, 1945, p.359). É desse período, por exemplo, outro registro de batismo realizado pelo Pe. Pontes na Igreja de Nossa Senhora do Rosário, e à época ele era registrado nos catálogos da ordem como superior em Carapicuíba.⁵

O autor da biografia também indica que Pe. Pontes, quando superior do aldeamento de Mboy – período em que se dedicaria à construção da nova igreja do Rosário –, estaria na mesma época à frente do aldeamento vizinho de Itapeçerica. Ao consultarmos o livro de batismos de Santo Amaro, observamos a presença simultânea de Belchior nas duas localidades a partir de 1703, reforçando a hipótese que tenha sido esse o período de abandono da antiga igreja e a construção da nova.⁶

A igreja de Nossa Senhora do Rosário e seu acervo

No interior da igreja do Rosário, construída sob orientação do padre Pontes, é possível observar o belo retábulo da capela-mor e dois altares laterais ao arco-cruzeiro que completam a arquitetura da igreja. Segundo Manuel da Fonseca (1932, p.142-3), o padre Belchior de Pontes não pode à época decorá-la, tarefa desempenhada por seus sucessores, que a executaram com empenho, já estando o templo ornado e dourado quando de sua estada na região, entre 1738-1751.⁷

A igreja é composta por uma capela-mor, duas capelas colaterais e um belo púlpito localizado na nave. A ornamentação interna, por sua vez, concentra-se nesses locais, não havendo informações, por ora, se em algum momento existiram pinturas na nave do templo.

Os altares colaterais possuem um esquema estrutural e ornamental comum ao estilo nacional português, e destaca-se na ornamentação a presença

de pássaros e videiras por todo o retábulo, desde as colunas até o coroamento. Composto por quatro colunas pseudossalomônicas, o conjunto é rematado por arquivoltas espiraladas e ao centro temos a representação de uma águia bicéfala.

Estilisticamente falando, os altares laterais se diferenciam em diversos aspectos em relação ao altar-mor, levando muitos pesquisadores a acreditarem se tratar de um retábulo proveniente de outro local ou até mesmo anterior ao período de construção da igreja. Essa teoria é reforçada pelo fato de esses retábulos não estarem completamente encaixados na parede, fornecendo a impressão de um encaixe posterior, um reaproveitamento. Ainda não há consenso sobre sua origem, podendo ser da igreja que havia na fazenda de Catarina Camacho ou até mesmo de outras missões da Companhia de Jesus, como o aldeamento de Carapicuíba, que à época havia sido extinto e sua população distribuída entre outras aldeias (Silva, 2018, p.116), ou do próprio Colégio de São Paulo, tendo em vista que esta igreja foi totalmente remodelada entre os anos 1667 e 1694 (Martins, 2018, p.232).

O retábulo da capela-mor, por sua vez, com características comuns ao período joanino, possui uma estrutura horizontal tripartida, com nichos para santos, separados por pilastras e colunas em espiral. Ao centro, no plano mais alto, há uma camarinha encimada por dossel, dedicado à padroeira. Abaixo temos um trono para o crucifixo também arrematado por dossel. O arremate do retábulo-mor, por sua vez, difere da solução adotada nos altares colaterais. Na capela-mor também se destaca o forro do templo, composto por caixotões delimitados por molduras, ricamente ornamentados com pinturas de padrões fitomórficos.

Segundo Tirapeli (2003, p.53 e 232), o retábulo-mor em estilo joanino seria obra do padre Belchior de Pontes, atribuindo também a ele a confecção da imagem da padroeira. Como dito anteriormente, a decoração da igreja não foi empreendida pelo religioso, cuja informação aparece de forma clara em sua biografia (Fonseca, 1932, p.142-3):

Fabricou-lhes Igreja com sufficiente capacidade, para que os Indios, e vizinhos pudessem commodamente observar os preceitos, a que estão obrigados. Dedicou-a a Nossa Senhora do Rozario, collocando nella huma formoza Imagem [...]. Vê-se hoje este Templo ornado de hum formoso retabolo de talha primorozamente lavrado, e ja dourado: [...] porque ainda que naquelles tempos não pode o Padre orná-lo, não faltaraõ com tudo sucessores, os quaes levados da devoçaõ, que tinhaõ á Senhora, fizeraõ todo o possivel, para que naquelle ainda que pequeno palacio estivesse com a decencia, que se lhe devia como a Rainha.

Essa hipótese de que o padre Pontes teria sido o responsável pela ornamentação e produção da imagem aparece pela primeira vez na obra de Leonardo Arroyo (1954, p.133), interpretação com a qual não concordamos. Pelo trecho citado, fica evidente que o padre não atuou na produção do retábulo, assim como não há indícios de que teria sido o responsável pelo projeto. Outro ponto a se destacar é acerca da imagem de Nossa Senhora do Rosário. No texto é dito



Figura 2 – Capela-mor e altares colaterais da Igreja de Nossa Senhora do Rosário. Foto: Jéssica Carvalho Silva. 2016.



Figura 3 – Capela-mor da Igreja de Nossa Senhora do Rosário. Em destaque, as imagens de N. S. do Rosário, Santo Inácio de Loyola, São Francisco Xavier e, sob a mesa de comunhão, o Cristo morto. Foto: Jéssica Carvalho Silva. Dezembro de 2016.

que ele “a colocou no altar”, não que a esculpiu. Portanto, não há por parte do biógrafo qualquer tipo de atribuição, algo que provavelmente teria sido mencionado caso fosse a situação, tendo em vista o empenho do autor na construção da imagem e no registro dos feitos memoráveis do religioso.

Até o presente momento, o indício mais próximo que há em relação a uma possível datação e autoria do retábulo-mor é fornecido pelo historiador jesuíta Antonio Serafim Leite (1945, p.359-60), segundo o qual, em relação aos altares do Embu, “[...] a Ânua de 1735 traz uma indicação precisa [...] que se fêz de novo a Capela-mor e a Capela colateral, obra na verdade, bem esculpida, e artisticamente dourada. A esta data era Superior da Aldeia de Embu o P. José de Moura [...]”.

O destaque dado por Serafim Leite ao fato de o padre Moura ser o superior não se trata de mera formalidade. Esse religioso foi o responsável pela construção de uma grande ponte sobre o Rio Tietê, obra complexa e que contou com o trabalho de indígenas dos aldeamentos do colégio, demonstrando assim o seu conhecimento e envolvimento em obras de engenharia e arquitetura (Actas da Câmara, 1915, p.361-3, 377, 385-7). Para além disso, a construção da ponte se deu em 1734, período em que estava à frente do aldeamento de Mboy, dado fornecido pelos catálogos da ordem que o referenciam como seu superior entre os anos de 1732 e 1735 (ARSI, Bras. 6, 161v e 194v).

A esses indícios soma-se outra informação encontrada durante nossas pesquisas. Há uma carta, de 1733, em que um indivíduo agradece ao padre José de Moura pelas “[...] *Santas Imagens por virem tão singulares, que basta ser couza feita pello Senhor Irmão de Vossa R. [...]*” (ACMSP, doc. avulsos, Ig. N.^a S.^a do Rosário), ou seja, outro indicativo da participação do religioso na produção e comercialização de obras, sejam elas de grande porte, como a construção de uma ponte, seja de imaginária sacra.

Em relação ao acervo móvel da igreja, em particular o de imaginária, diferentemente do que ocorre a respeito do acervo de arte integrada, praticamente não existem pesquisas, não estando claro ainda o motivo para tal lacuna. Não há um estudo, por exemplo, que pudesse esclarecer quais obras seriam do período dito “jesuítico”, ou seja, anterior a 1759, ano da expulsão da ordem do Brasil, e o que teria sido incorporado posteriormente. Também não há estudos acerca do que teria sido produzido *in loco*, nas oficinas mantidas pelo colégio, e aquilo que seria proveniente de outros locais. É importante destacar a questão, pois o Museu de Arte Sacra dos Jesuítas preserva uma parte significativa da história da arte produzida em São Paulo durante o período colonial, merecendo o seu acervo, portanto, um pouco mais da atenção dos pesquisadores.

O museu

Pesquisando a história do Museu de Arte Sacra dos Jesuítas (MASJ) em jornais publicados entre os anos 1940 e 1970, constatamos a existência de um pequeno museu na Igreja de Nossa Senhora do Rosário desde pelo menos 1942,

indicando assim sua antiguidade. No entanto, curiosamente, o museu é referenciado em várias reportagens, mas sempre com diferentes nomes, dentre eles: Museu Histórico do Embu, Museu do Embu, Museu Sacro, Museu do Convento, Museu Histórico Sacro, Museu anexo, Museu Histórico e Religioso dos Jesuítas, Museu do Convento do Embu, entre outros. A confusão dos nomes, algo que ainda encontra reminiscências na atualidade, diga-se de passagem, expõe de certo modo o longo e conflituoso processo de musealização pelo qual esse patrimônio cultural passou, cuja criação foi marcada por disputas e a ausência de uma definição institucional clara visando sua perenidade. Assim, em 2020, o MASJ comemora 50 anos de sua reabertura, sendo ainda pouco conhecido pelo grande público.

A referência mais antiga a respeito do projeto de implementação de um museu na Igreja do Embu nos é fornecida pelo intelectual Paulo Duarte (1899-1984). Segundo Duarte (1972),

Numa entrevista que, em 1937, tive com o arcebispo metropolitano, d. Duarte Leopoldo e Silva (1867-1938), [...] disse-lhes da minha ideia de instalar no Embu um pequeno museu jesuítico, cuja direção poderia ser confiada a um padre jesuíta afeiçoado às coisas históricas. [...]. Afinal ele concordou comigo e ficou firme que em Embu seria instalado o pequeno museu.

À época, estava em discussão o tombamento (1938) da igreja que culminaria no restauro da edificação (1939-1940). É possível observar, portanto, que no tombamento já havia o embrião da criação de um museu, desejo alimentado pelos técnicos do Sphan e seus apoiadores. No entanto, em um primeiro momento, havia a intenção de devolver o monumento aos jesuítas, ficando a cargo desses a implementação do projeto. Mário de Andrade (1992, p.90), inclusive, registrou de modo eufórico em um de seus artigos a notícia: “Dentro de poucos meses, a igreja e convento viverão renascidos num aspecto mais tradicional, protegidos da ruína definitiva e habitados pelos mesmos jesuítas que os fizeram”. Mas, infelizmente, os planos não saíram bem como o planejado.

Os inacianos pretendiam instalar na antiga residência uma comunidade, formada particularmente por padres idosos, sendo portanto necessária a adaptação do prédio, e é nesse ponto que começam a surgir conflitos. A Companhia de Jesus fez algumas exigências ao Sphan, dentre elas que no piso térreo, de terra batida, fosse colocado um assoalho de madeira, uma cozinha e instalações sanitárias, pedidos atendidos pelo instituto e custeados pelos inacianos. Também exigiram que, no primeiro andar, houvesse forro e vidro nas janelas, e nesse ponto houve muita resistência por parte dos técnicos. Eles julgavam que as soluções pedidas interferiam muito na estética do monumento, o que buscavam evitar ao máximo (Antonio Andrade, 1992, p.13). Não havendo acordo, os jesuítas desistiram de assumir o prédio, ficando a gestão do monumento, por ora, confiada ao instituto do patrimônio.

São os técnicos do Sphan, portanto, os responsáveis por implementar no local o primeiro esboço do que viria a se tornar o Museu de Arte Sacra dos Jesuítas, e para tal empreitada temos a participação do músico e folclorista Oswaldo Câmara de Souza (1904-1995).

Oswaldo de Souza chega à então vila do Embu por volta de 1940 e passa a residir na casa do pintor e amigo Cássio Mboy (1903-1986). Em razão da necessidade de o Sphan manter um zelador no convento, Oswaldo é contratado e se muda para a edificação, dando início ao primeiro esforço de musealização daquele acervo, no ano 1942.

Após um trabalhoso processo de limpeza e organização das peças, com a ajuda de um amigo, o Sr. Salim Neme Bassith, comerciante que disponibiliza gratuitamente caixotes, Oswaldo improvisa peanhas, revestindo-os com tecidos de damascos encontrados na sacristia, dando assim origem à primeira exposição do museu. Segundo Galvão (1988, p.52)

Aberta a exposição, as imagens dispostas por todo o recinto do convento devolveram vida e dinamismo de que se ressentia o velho monumento. O povo da vila recebeu a exposição com muito contentamento e aos superiores hierárquicos do Sphan pareceu que muito apreciou o trabalho, o que se comprovava pelas constantes visitas que para ali convergiam, às vezes até em horário impróprios e feriados. A vila do Embu transformava-se assim em atração turística.

Em 1946, em ofício enviado por Rodrigo Melo Franco a Luís Saia, eram discutidas questões levantadas pelo Sr. Oswaldo acerca da necessidade de se estabelecer um horário fixo de visitação, criação de fichas de registro das peças, a contratação de auxiliares para ajudá-lo no desenvolvimento do trabalho e a aquisição de mostruários para expor peças pequenas, devido ao risco de furtos e atos de vandalismo. Ou seja, era posto em curso a tentativa de profissionalizar o museu, ampliando seu escopo e funcionamento. No entanto, mais uma vez, o projeto passaria por reveses, com o aparecimento da figura de Odette de Souza Carvalho (1898-1973), religiosa responsável pela Fundação Maria Auxiliadora.

Em 1946, madre Odette, nome pelo qual será popularmente conhecida, recebe do monsenhor José Maria Monteiro, então vigário geral da Arquidiocese de São Paulo, o convite para assumir o monumento. Os motivos seriam a ausência, há mais de 80 anos, de religiosos no local, e o uso que o senhor Oswaldo vinha fazendo do espaço em questão, promovendo festas e eventos no edifício, algo considerado inadequado pela Igreja. Assim, o arcebispado de São Paulo, por meio de uma escritura pública, entregou à Fundação Maria Auxiliadora o direito de uso perpétuo do monumento.⁸

O Sphan, obviamente, não gostou da decisão, e o relacionamento entre o instituto e a diretora da Fundação seria marcado por conflitos. Madre Odette, por sua vez, ao assumir o monumento, atende o pedido do Instituto, de manter

o prédio franqueado à visitação pública,⁹ e dá, ao seu modo, continuidade ao projeto de criação de um museu de arte sacra no local. Segundo a religiosa (*Tribuna do Embu*, julho de 1969),

O primeiro dia que passei no Convento do Embu, depois que ele e a Igreja foram entregues à nossa Fundação Maria Auxiliadora, observei a beleza e riqueza da Igreja e Sacristia. A construção, com suas paredes de 70 centímetros de largura, suas janelas sem dobradiças e suas imensas vigas colocadas no alto fizeram-me sentir que houve naquela época onde tudo era difícil, muito sacrifício, amor a Deus e à arte. Tudo aí impressionou-me profundamente. Subi e estaquei naquele grande corredor cujo o vazio fala a nossa alma. Entrei nas celas com os santos dispostos pelo funcionário do Sphan. Lembrei-me que os Jesuítas fizeram a catequese ensinando aos índios por meio de imagens e desejei reproduzir com elas as mesmas cenas que talvez eles apresentaram. A imaginação trabalhou precipitadamente: ... consertar-se-ia o que estava quebrado, vestir-se-iam os santos com indumentária digna, remover-se-iam as pinturas feitas recentemente [...]. Sonhei ver no andar superior do Convento um “Museu” que seria, talvez o único no mundo, cujas imagens e peças verdadeiramente autênticas e do lugar, contassem aos visitantes o uso que tiveram no século XVIII [...].

Com o auxílio de intelectuais, a religiosa constitui um conselho com a finalidade de estudar o acervo e propor ações de restauro das peças.¹⁰ É nesse contexto, por exemplo, que o antigo órgão da igreja do Embu passa por seu primeiro restauro, sendo inclusive tocado no Teatro Cultura Artística, em 1953.¹¹ Nesse mesmo ano, parte do acervo móvel é trasladado para São Paulo, passando assim pelas primeiras intervenções. Dentre os restauradores escolhidos para a missão, destaca-se a figura de Lurdes Duarte Milliet,¹² que será responsável pelo restauro de inúmeras obras do acervo, dentre elas a Santa Ceia e o Presépio. A partir de 1957, o acervo de arte integrada também passaria por obras de restauro, e o prédio, por novas reformas; e os custos seriam arcados por famílias da alta sociedade paulistana. Segundo o jornalista Petrônio Coutinho (1957),

A capela e a residência popularmente chamada de convento de Embu serão, por sua vez, objeto de novo programa de restauração, que terá início em julho de 1957.

[...]

Ao que estamos informados, em seu novo programa de restauração, o Patrimônio Histórico e Artístico Nacional irá realizar um serviço completo de estaqueamento, realizará consertos no telhado, e procurará restaurar, inclusive os trabalhos de talha sobre madeira, [...].

[...]

A pintura dos forros também será retocada e outras peças, objetos de culto, como é o caso da pia batismal de madeira esculpida pelos índios, e o púlpito lateral do templo, também serão objeto de restauração.



Figura 4 – Vista interna do Museu de Arte Sacra dos Jesuítas, corredor superior da residência. Foto: Jéssica Carvalho Silva. Setembro de 2016.

É importante destacar que, durante praticamente todo o período de organização do museu pela madre Odette, a igreja e a residência anexa permaneceram abertos à visitação. Somente em duas ocasiões o museu seria fechado temporariamente, por atos de vandalismo praticados por visitantes, que levavam fragmentos das peças, até então expostas sem vitrines. Com a aquisição de expositores, a reabertura oficial ocorreria em maio de 1970, sendo possível observar, ainda na atualidade, parte da expografia inaugurada naquele ano pela religiosa e seus colaboradores.

Com o falecimento de madre Odette (1973) e o fim da Fundação Maria Auxiliadora (1986), o monumento Igreja de N. Sra. do Rosário e seu acervo seriam finalmente entregues à Companhia de Jesus, que por volta de 1988 assume a gestão do espaço, dando continuidade ao museu.¹³

Considerações finais

Ao apresentar a história de formação do patrimônio cultural Igreja de Nossa Senhora do Rosário e a musealização de seu acervo, buscamos compartilhar com o leitor a complexidade do processo de análise e compreensão desses espaços e manifestações culturais na atualidade. Nesses estudos, para além de uma análise formal dos objetos, é de suma importância pensar os contextos e a ação dos diversos agentes sociais sobre o patrimônio, seja no presente, seja no passado, levando em consideração não somente o processo histórico pelo qual foi possível a produção dessas obras, mas também o percurso de apropriação,

preservação e, eventualmente, exposição dessas em museus. Trata-se de questões importantes que impactam diretamente na leitura que fazemos e no modo com o qual nos relacionamos com estes objetos. Isso posto, o presente artigo buscou apresentar e discutir, de forma breve, alguns caminhos pelos quais a igreja do Rosário e seu acervo percorreram até a nossa contemporaneidade.

Notas

- 1 1624, fevereiro, 5. Carta de doação que fez Fernão Dias Paes e Catarina Camacha aos padres do Colégio de Santo Inácio. Cota: Secretaria do Patrimônio da União (SPU/SP), Setor de Incorporações, pasta Aldeamento 5.
- 2 1653, junho, 30. Treslado de uma carta de destrato feita por Fernão Dias Pais em 1632, revogando uma carta de doação que havia feito aos jesuítas do Colégio de São Paulo em 1624. Seguido do treslado do testamento de Fernão Dias de 1651. Cota: Museu de Arte Sacra de São Paulo, no 1634-Mitra, fl. 2v.
- 3 1699, Maio, 19. Processo contra Antonio Rodrigues de Arzão. Cota: Superintendência do Patrimônio da União/SP, Setor de Incorporações, Aldeamento pasta 3, fl. 6v.
- 4 Segundo os catálogos da Companhia de Jesus a que temos acesso, o Pe. Pontes foi superior do aldeamento de Carapicuíba no período de 1692-1694, lembrando que o arco temporal pode ser maior, tendo em vista que nem todos os catálogos da ordem foram preservados, existindo lacunas para o período em questão. Cf. Arsi, Bras. 5(2), Fl. 88v e 151. Na biografia (1752) também é dito que, estando em Carapicuíba, foi designado para a aldeia de Itaquaquecetuba, momento em que teria “previsto” a morte de Pedro Vaz de Barros, ocorrida em 1695, mesmo ano da mudança. Dessa feita, inferimos que Belchior tenha atuado em Itaquaquecetuba por pelo menos um ano. Somente após este período, iria a Mboy como seu superior. Cf. IT, v.24, p.11-67.
- 5 No registro consta o seguinte: “Aos vinte e cinco de Dezembro de mil seiscentos e noventa e quatro bautizou [...] o Padre Belchior de Pontes com minha licença na Igreja de Nossa Senhora do Rozario a Paulo filho de Manoel Fernandez [...]” (Fonte: ACMSP, n.4-4-25, Fl. 27v.).
- 6 Consta que em 1703, “Na Igreja de Nossa Senhora dos Prazeres bautizou [...] o Reverendo Padre Belchior de Pontes dois adultos do gentio de Guiné, e duas adultas da mesma nação [...]”. Não fica explícito, no assento, se os batizados eram escravos da aldeia de Itapeperica, ou de outra localidade. Apesar disso, trata-se de dado relevante e que necessita de averiguação, a fim de determinar se escravos africanos coexistiram nestas aldeias, confirmação que ainda não temos (Fonte: ACMSP, n.4-4-25, Fl. 51).
- 7 A primeira estada do autor em São Paulo ocorreu por volta de 1738, quando assumiu a direção do aldeamento de Itapeperica. De acordo com os catálogos da ordem, em 1739 já estaria no Colégio do Espírito Santo, atuando como catequista, permanecendo no local nos anos seguintes. Em 1742 retorna para o colégio de São Paulo, período que inicia a coleta de informações acerca do Pe. Pontes e redação da biografia. Permanece nesse colégio nos anos seguintes, desempenhando diversas funções, dentre elas de professor de Filosofia e Teologia Moral. A partir de tais dados, podemos inferir que a *Vida do Venerável Padre Belchior de Pontes* foi escrita no Colégio de São Paulo entre 1743 e 1750, pois as aprovações da mesa censória, em Portugal, datam do segundo semestre de 1751 (Cf. Arsi, Bras. 6, Fl. 246v, 253v, 312v, 324v, 330v, 374, 380v, 385, 398v.).

- 8 Madre Odette assume o edifício em 1947. A escritura de aforamento perpétuo, por sua vez, foi registrada em 11 de maio de 1948. Cf. 1971, julho, 30. Carta ao Arcebispo Metropolitano de São Paulo, D. Paulo Evaristo Arns, enviada por Madre Odette de Sousa Carvalho. Cota: Museu de Arte Sacra dos Jesuítas.
- 9 1946, dezembro, 17. Rio de Janeiro. Carta de Rodrigo Melo Franco de Andrade à D. Odete de Sousa Carvalho. Cota: Arquivo do Iphan-SP, Embu-MTSP – Igreja de Nossa Senhora do Rosário, PT 00085-0180-T-38-pasta 2.
- 10 1953, julho, 25. Carta de Madre Odette a Luis Saia. Cota: Arquivo do Iphan-SP, Pt00085-0180T-38-P5.
- 11 Restaurado o antigo órgão do Convento de N. S. do Embu, *O Estado de S. Paulo*, quinta-feira, 1 de outubro de 1953.
- 12 A Sra. Lurdes Milliet era irmã do intelectual Paulo Duarte. Observe que ela também será a responsável pela organização e restauro, a partir de 1949, do Presépio Napolitano da família Matarazzo, atualmente exposto no Museu de Arte Sacra de São Paulo (cf. Ambrosio, 2012, p.466).
- 13 A devolução do monumento aos jesuítas foi oficializada, por meio de escritura, em 2 de dezembro de 1991.

Arquivos consultados

Secretaria do Patrimônio da União, Superintendência de São Paulo (SPU-SP).

Museu de Arte Sacra de São Paulo (MAS-SP).

Arquivo da Cúria Metropolitana de São Paulo (ACMSP).

Arquivo do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Superintendência de São Paulo (Iphan-SP).

Museu de Arte Sacra dos Jesuítas, Embu das Artes (MASJ).

Archivum Romanum Societatis Iesu, Roma (Arsi).

Referências

ACTAS *da Câmara da Cidade de S. Paulo (1730-1736)*. Publicação oficial do Archivo Municipal de S. Paulo. São Paulo: Typografia Piratininga, 1915, v.X.

AMBROSIO, E. R. *Presépio Napolitano do Museu de Arte Sacra de São Paulo e de coleções internacionais: cenografia e expografia*. Campinas, 2012. Tese (Doutorado) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas.

ANDRADE, A. L. D. de. Nariz torcido de Lúcio costa. *Sinopses* [S.l.], n.18, 1992.

ANDRADE, M. de. *Será o Benedito! – Artigos publicados no Suplemento em Rotogravura de O Estado de S. Paulo*. São Paulo: Educ; Giordano; Ag. Estado, 1992.

ARROYO, L. Nossa Senhora do Rosário do Embu (O Mboy das Lendas). In: *Igrejas de São Paulo*. Introdução ao estudo dos templos mais característicos de São Paulo nas suas relações com a crônica da cidade. Rio de Janeiro: Livraria José Olympio Editora, 1954.

CARVALHO, O. de S. Madre Odette: sua vida sua Obra (IX). *Tribuna do Embu*, julho 1969.

COUTINHO, P. M. *Folha da Noite*, quarta-feira, 2 de janeiro de 1957.

DOCUMENTOS interessantes para a História e Costumes de S. Paulo. São Paulo: Typ. Cardozo Filho & Comp., 1915, v.44.

DUARTE, P. Briguinha condena o convento do Embu. *O Estado de S. Paulo*, domingo, 12 de novembro de 1972.

FONSECA, M. *Vida do Venerável Padre Belchior de Pontes*. Lisboa: Publicado pela oficina de Francisco da Silva, 1752. Reeditada pela Companhia Melhoramentos de São Paulo: Cayeiras: Rio de Janeiro, 1932.

GALVÃO, C. A. P. *Oswaldo de Souza: o canto do nordeste*. Rio de Janeiro: Funarte, 1988.

INVENTÁRIOS E TESTAMENTOS. São Paulo: Arquivo do Estado de São Paulo, v.24.

LEITE, A. S. *História da Companhia de Jesus no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Livro; Lisboa: Livraria Portugália, 1945, t.VI.

MARTINS, R. M. de A. Vestígios cifrados: Destrucción, dispersión y reconstitución del patrimonio jesuítico en los Estados de Río de Janeiro y São Paulo. *H-ART*, n.3, p.215-52, julio-diciembre 2018.

O ESTADO DE S. PAULO. Restaurado o antigo órgão do Convento de N. S. do Embu, quinta-feira, 1 de outubro de 1953.

SILVA, A. *O aldeamento jesuítico de Mboy: administração temporal (séc. XVII-XVIII)*. São Paulo, 2018. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

TIRAPELI, P. *Igrejas paulistas: barroco e rococó*. São Paulo: Editora Unesp; Imprensa Oficial do Estado, 2003.

RESUMO – A antiga igreja de Nossa Senhora do Rosário, localizada na cidade de Embu das Artes (SP), é um dos mais importantes documentos artísticos e arquitetônicos remanescentes da atuação da Companhia de Jesus no Brasil colônia. O prédio e seu acervo foram tombados em 1938 pelo então recém-criado Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Sphan) e, apesar de sua relevância, ainda são poucos os trabalhos que se dedicaram à formação da localidade e do acervo da antiga igreja, hoje exposto no Museu de Arte Sacra dos Jesuítas, instalado no local. Este texto, portanto, pretende traçar brevemente o histórico de formação do aldeamento jesuítico de Mboy, enquanto um espaço de missão da Companhia de Jesus, e trazer alguns elementos importantes acerca da história de constituição e preservação deste patrimônio cultural ao longo do tempo.

PALAVRAS-CHAVE: Aldeamento, Companhia de Jesus, Patrimônio, Museu, Igreja de Nossa Senhora do Rosário.

ABSTRACT – The old church of Our Lady of the Rosary in the city of Embu das Artes (SP) is one of the most important artistic and architectural documents remaining from the activities of the Society of Jesus in colonial Brazil. The building and its collection were listed in 1938 by the Historical and Artistic Heritage Service (Sphan) and, despite

its relevance, few works have been dedicated to forming the site and the collection of the church, now on exhibition at the Jesuit Museum of Sacred Art. This text intends to trace the history Jesuit settlement of Mboy as part of a mission of the Society of Jesus, and provide some elements on the constitution and preservation of this cultural heritage.

KEYWORDS: Jesuit mission, Society of Jesus, Cultural heritage, Museum, Church of Our Lady of the Rosary.

Angélica Brito Silva é coordenadora do Museu de Arte Sacra dos Jesuítas, em Embu das Artes (SP), especialista em Gestão Cultural pelo Centro Universitário Sen, mestre em História Social pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo e doutoranda na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. @ – angelica.brtslv@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-8927-8898>.

Recebido em 15.5.2020 e aceito em 5.3.2021.

¹Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, Brasil.

Lugares do Catolicismo Negro na São Paulo do século XIX

FABRÍCIO FORGANES SANTOS¹

Introdução

A PARTE que cabia à Igreja, na sua relação intrínseca com a Coroa de Portugal, incluía o apoio na introdução da mão de obra escrava negra, controlando esses “gentios” por intermédio da catequização. O costume de incitar nesses escravizados o interesse pela adesão às irmandades leigas, além de contribuir para a eficácia da conversão, favoreceria a vigilância desses indivíduos, compelindo o entorno das igrejas como lugar para a construção de suas redes de sociabilidade no contexto urbano. No Brasil, essa estratégia já legitimaria a ambiência dos templos católicos como gênese da presença urbana negra nas cidades fundadas a partir da colonização portuguesa.

Contudo, sob a óptica da diáspora africana, há hipóteses de que o estabelecimento adjacente às igrejas católicas poderia ter como justificativa a continuidade de uma prática religiosa iniciada antes do cativo (Thornton, 2004, p.335), sentimento despertado ao menos para parte desses escravizados, cuja convivência com o catolicismo seria anterior à travessia do Atlântico. Partindo desse pressuposto, ainda que tal condição seja resultante de um longo processo de conformação do cristianismo na África, interessa recuperar a parte dessa narrativa que trata da constituição dos territórios católicos nas terras africanas colonizadas por portugueses. Com este breve preâmbulo, para além de identificar os lugares do catolicismo negro na cidade de São Paulo, este artigo pretende despertar reflexões acerca das possíveis motivações para o estabelecimento e a defesa dos “malungos”¹ ante esses locais, favorecendo, sobretudo, a compreensão da importância simbólica desses enclaves urbanos para o povo negro paulista.

Territórios do catolicismo na África

Ainda no primeiro quartel do século XV, a busca pelas riquezas africanas, realizada sob as bênçãos das autoridades papais,² levaria os portugueses a sucessivas incursões na costa ocidental e parte insular localizadas nos limites geográficos deste continente. Embora estabelecidas nos anos que seguiram a colonização dessas ilhas, a presença de igrejas nesses lugares,³ bem como de irmandades dedicadas a Nossa Senhora do Rosário desde 1526 (Fonseca, 2016, p.69), além de sugerir uma possível circulação de clérigos nessas regiões, revelaria a existência de territórios católicos na África, em pontos estratégicos utilizados posteriormente no apoio as atividades do tráfico atlântico de escravos.

A colonização portuguesa na Costa da Mina daria início à especialização do catolicismo na África Negra. O encontro dos garimpos de ouro aceleraria o interesse no estabelecimento de bases de controle, favorecendo a construção do Castelo de São Jorge da Mina – testemunho da presença portuguesa no Golfo da Guiné – e, conseqüentemente, instituindo um povoado onde se daria a fundação de um convento religioso.⁴ O lugar seria frequentado majoritariamente por europeus destinados às atividades do comércio escravista; contudo sendo o marco inicial na conquista do interior dessas terras africanas, se configuraria como ponto de origem no itinerário de religiosos à conversão dos habitantes iorubás, povos que viviam em impérios bem constituídos como o Reino do Edo (Meredith, 2017, p.117). Provavelmente nas trocas comerciais entre as autoridades portuguesas e africanas, realizadas nesse período, haveria o contato desses povos com o catolicismo; mesmo assim não foram identificadas assimilações relevantes nesses lugares, possivelmente porque a tradição religiosa de culto aos diferentes orixás não encontraria paralelo com a devoção estrangeira apresentada.⁵

Diferente do que acontecera com os iorubás, o catolicismo teria melhores desdobramentos na sua circulação pelos povos bantos, em parte pela possível correlação entre os ícones e dogmas da prática europeia e os fundamentos e símbolos da religião tradicional por aquelas terras professada (Mello e Souza, 2006, p.67). Contudo, é certo que o acordo que a Coroa de Portugal estabeleceu com o Reino do Congo pode ter proporcionado o êxito às missões católicas nas regiões central e sul do continente africano. Passados os primeiros impactos do encontro entre portugueses e congolezes, a conversão estratégica do Mani Congo Nkuwu Nzinga (João I do Congo), de seu filho Nzinga a Mbemba (Afonso I) e de alguns chefes locais no ano de 1491 atuaria como propaganda incentivadora do catolicismo nessa parcela da população africana. Tendo a igreja de pedra erguida em poucos meses como cenário em apresentações para o povo, a elite do Congo com o passar do tempo também se mostraria partícipe da nova religião (Meredith, 2017, p.120), ratificando a oficialidade do catolicismo nessas terras, ainda que se tratasse de uma prática que depois seria inculturada à religião tradicional banta. Posteriormente esse apoio da corte congoleza seria fundamental para a conquista de outros territórios, como Moçambique e Angola, favorecendo a passagem dos missionários e instaurando outras rotas de propagação da nova religião no continente, fundando dessa maneira novos territórios católicos na África do século XVI.

Do ponto de vista das interferências territoriais, nos povoados bantos, aqueles localizados em pontos de maior circulação de estrangeiros, seriam erguidos templos católicos como marcos da presença colonizadora, caso da igreja de 1628 consagrada a Nossa Senhora do Rosário em Luanda (Fonseca, 2016, p.70). Para animar a prática religiosa dos africanos ao redor desses edifícios, também seriam instauradas irmandades leigas dedicadas especialmente à devoção ao rosário, sendo identificadas uma no ano de 1577 na cidade de Sena, Moçambique, outra na Igreja de São Salvador datada 1610, em Luanda, Angola (Karasch,

2018, p.433), e uma última localizada na Igreja do Rosário nessa mesma cidade, fundada em 1628 (Fonseca, 2016, p.70). Nas regiões rurais mais remotas, um modelo territorial mais incisivo teria sido implementado pelos capuchinhos (Thornton, 1984, p.151), organizando esses lugares a partir de aldeamentos onde a capela assumiria papel de destaque, imprimindo, dessa maneira, uma nova concepção espacial que restringiria o convívio dos africanos aos padrões sociais reconhecidos pelo catolicismo (Figura 1).



Figura 1 – “Hospício de Sonho”, no Congo. Assentamento dos capuchinhos com igreja, casas para os evangelizados e pomar. Reprodução de aquarela atribuído a Bernardino Ignazio, 1747 (Collo; Benso, 1986, p.65).

No Congo, o catolicismo sob os desígnios da Coroa Portuguesa entraria em xeque nas primeiras décadas do século XVII, quando ambos os reinados divergiram em seus interesses particulares. A transferência da diocese de São Salvador da capital congoleza para Luanda, além de reafirmar o poder de Portugal sobre o reino africano, prejudicou consideravelmente o desenvolvimento do catolicismo nesse lugar por causa da redução considerável de padres. Em contrapartida ao contexto político que ocasionava um panorama desafiador para a Igreja congoleza nas regiões centrais, o catolicismo praticado no meio rural estaria preservado em suas particularidades. Nesses locais a evangelização se daria a partir de pequenos núcleos, organizados com o fim único da prática de um cristianismo profundamente inculturado, puramente africano, onde o protagonismo seria exclusivamente dos negros leigos, mestres no trabalho evangelizador e por vezes educadores da língua portuguesa. Esse quadro, que fora observado

até o final do século XVIII conforme relatos de viajantes (Thornton, 1984, p.165), pode ter inspirado as práticas católicas do povo negro na diáspora, especialmente os que se dirigiram para lugares em que a liberdade religiosa estaria assegurada igualmente pela escassez de padres.

Não há dados precisos quanto ao número de africanos que chegaram nas colônias americanas já convertidos ao catolicismo; contudo, é certo que o trabalho dos missionários faria que conhecessem as práticas cristãs antes mesmo de cruzar o Atlântico. No Brasil, o uso estratégico do negro como catequista no ambiente rural (Beozzo, 1980, p.273), a instauração de irmandades católicas negras em contexto urbano⁶ e as migrações forçadas impostas pelo comércio escravista interno ocasionariam a difusão de um catolicismo negro por todo o país, circulando por várias cidades e estando presente inclusive em espaços mais remotos como o dos quilombos (Vieira, 2016, p.67). Como fizeram na cidade de São Paulo, sob a proteção de seus santos de devoção, os malungos organizariam seu patrimônio, estabeleceriam suas redes de sociabilidade e lutariam pela preservação dos territórios conquistados.

Africanos em solo brasileiro

A presença de negros no Brasil foi notada já na primeira metade do século XVI, momento em que seriam introduzidos como escravizados em atenção a necessidades da temporalidade da cana-de-açúcar. Nos engenhos, espalhados pelo litoral do Nordeste àquela época, a condição de servil imposta negligenciaria uma identificação mais específica a esses africanos, denominando “negros da Guiné” a todos esses imigrantes, independentemente de suas línguas ou credos. Contudo, ainda que a condição de escravos generalizasse a todos os negros sob a mesma alcunha, algumas características identitárias facilitariam a distinção das diferentes etnias, em especial a daqueles habitantes das colônias portuguesas, destacando os bantos – reconhecidos pelo idioma e identificados pelo interesse devocional –, nas histórias que os padres jesuítas narraram sobre o exercício catequético oferecido a indígenas e negros nos primeiros anos da colonização do Brasil (Leite, 2004, p.334).

No século XVII, as dificuldades do uso do indígena como da mão de obra e a escassez dos “escravos da Guiné” promoveriam um outro ciclo de imigração forçada, estimulando o ingresso de grande quantidade de “negros de Angola”, e instaurando uma nova rota transatlântica que abasteceria as colônias americanas nos anos que seguiram o comércio escravista. A presença numerosa dos bantos também seria distinguida no tratamento entre senhores e escravos, na habilidade desses no serviço doméstico (Vianna Filho, 2008, p.82) e na assimilação do catolicismo. No âmbito religioso, a prática ancestral banta, segundo alguns autores,⁷ para além de favorecer a inserção nas práticas cristãs, justificaria inclusive uma suposta flexibilidade quando comparada aos “negros da Guiné” ou “escravizados iorubás”, beneficiando, por um lado, as relações estabelecidas pelo regime de escravidão e intensificando, por outro, a circulação desses grupos de negros no contexto urbano colonial.

As temporalidades econômicas no Brasil colonial, cujo êxito se deveu à participação da mão de obra africana, distribuiriam os grupos étnicos desigualmente em solo brasileiro, concentrando determinadas etnias de povos negros de acordo com as suas *expertises* nas localidades mais importantes. Nas outras cidades, alheias aos ciclos econômicos, a presença negra estaria restrita a estratégias de subsistência do lugar, estando esses números limitados a quantidade de escravos que a classe dominante poderia adquirir. Não obstante o valor agregado à mão de obra negra, cabe ressaltar que, em algumas regiões, a permanência do uso de indígenas como escravos poderia interferir no contingente de africanos escravizados, estabelecendo uma outra atividade comercial rentável, que motivaria inclusive conflitos entre colonos e religiosos como por exemplo aconteceu na província de São Paulo.

No caso particular da cidade de São Paulo, embora a fundação sobre um platô tenha favorecido o clima e a defesa de seus habitantes, o distanciamento da costa litorânea e das sedes do governo-geral selaria o destino econômico desse lugar por muito tempo, contribuindo de forma incisiva na quantidade de negros que ocupavam o plano urbano paulista. Ainda que os aspectos naturais tenham favorecido algum tipo de atividade agrícola ou pastoril, as condicionantes da localização territorial impediriam um comércio ativo, restringindo o número e a especificidade dos africanos escravizados. A instabilidade da economia paulista nos dois primeiros séculos de fundação faria a escravidão indígena mais recorrente em relação a dos africanos, limitando o emprego da mão de obra negra às atividades de agricultura, construção civil e serviços domésticos, atendendo exclusivamente a necessidades da elite, civil e clerical, pelo elevado custo dessa categoria de escravizados (Silva, 2008, p.117).

A agricultura se manteve como a principal atividade econômica paulista ao longo do século XVIII, e por meio dela um importante número de negros passaria a circular por São Paulo, em decorrência do fim da escravidão indígena (1758) e do desenvolvimento da exploração de ouro e diamantes nas Minas Gerais. Ainda que alguns poucos indígenas se mantivessem na condição de escravos, a dinâmica da província e a melhora econômica que São Paulo apresentara na segunda metade dos Setecentos impulsionariam o ingresso de negros escravizados, acentuando gradualmente a inserção desses na cidade em um processo que só se concluiria com a temporalidade do café no século XIX.

São Paulo e os territórios malungos

A cidade de São Paulo dos Oitocentos, em seu desenho urbano, preservaria as características das demais cidades fundadas em tempos em que a Igreja Católica impunha seu poder sobre a conformação dos aglomerados humanos e dos espaços públicos. A Coroa de Portugal delegava à Mitra o desenvolvimento espacial das vilas e cidades, que, por sua vez, além da orientação e escolha de terrenos para implantação das edificações religiosas, estabelecendo os limites territoriais das igrejas ou a abrangência de seus adros, também detinha o controle so-

bre as formas de ocupação, ditando os critérios na concessão de um terreno para um determinado grupo social e programando o uso dos demais espaços urbanos a partir de seus interesses (Marx, 1989, p.32). No traçado urbano de São Paulo, além da destacada verticalidade dos templos católicos, o poder da Igreja ainda seria refletido horizontalmente no mapa da cidade, oferecendo aos habitantes uma experiência social em ruas circunscritas num “triângulo religioso”, cujos vértices seriam os edifícios dos beneditinos, dos carmelitas e dos franciscanos. O número considerável de igrejas e capelas que despontavam na paisagem paulistana despertaria a atenção de Saint Hilaire e de outros viajantes,⁸ assim como as demonstrações de fé pública do povo de São Paulo nas procissões solenes que circulavam pelas principais ruas da cidade, permitindo que todos os habitantes tivessem contato com a religião oficial (Martins, 2003, p.425). Contudo, o catolicismo paulista encontraria espaço para reafirmar o papel que o negro teria naquele cenário, restringindo a circulação desses aos lugares condicionados a todos de sua cor.

Em concordância com a vontade eclesiástica, a cidade de São Paulo, em 1802, ofereceria aos negros, escravizados ou livres, a opção por quatro irmandades católicas exclusivamente negras, duas dentro dos limites do triângulo religioso – a Irmandade de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos de 1711 (Figura 2) e a outra Irmandade de São Benedito de meados do século XVIII –, uma ereta na paróquia de Santa Efigênia – Irmandade de Santa Efigênia e Santo Elesbão de 1758 – e outra na de Nossa Senhora da Penha – Irmandade de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos da Penha de França de c. 1755 – que, ainda que distantes, mantinham relações próximas com a vida social e religiosa do planalto de Piratininga pela jurisdição eclesiástica da Sé.

O cenário paulista oficialmente católico, contudo, não seria impedimento para a população negra praticar seus rituais ancestrais de maneira estratégica em zonas da cidade de São Paulo. Considerado à época como feitiçaria, o exercício da religião africana teria sua difusão principal no comércio paulista, praticado por mulheres negras iorubás que vendiam objetos mágicos afroditúrgicos no Beco das Minas – denominado Rua do Quartel no século XIX – e por homens africanos que especificavam ervas e compartilhavam receitas sagradas no Mercado de São João, localizado na baixa da ladeira de mesmo nome (Rolnik, 1997, p.61). Já nas proximidades das igrejas, esses mesmos negros não católicos poderiam se agrupar diante da Igreja da Misericórdia, onde, desde 1793, haveria um chafariz obra do arquiteto Tebas, o negro Joaquim Pinto de Oliveira; na Capela dos Aflitos, localizada dentro de um cemitério de mesmo nome consagrado em 1779,⁹ onde negros de todos os credos teriam um campo santo para cumprir seus rituais fúnebres; e na sacristia da Igreja de Nossa Senhora dos Remédios (Figura 3), utilizada como sede do movimento abolicionista dos Caifazes desde 1877 (Quintão, 2002, p.80), sugerindo que a concentração dos negros ao redor das igrejas paulistas nem sempre seria pela anuência cristã.



Figura 2 – Igreja de Nossa Senhora Rosário dos Homens Pretos. 1860-1870. Militão Augusto de Azevedo. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo.



Figura 3 – Igreja de Nossa Senhora dos Remédios. c. 1877. Militão Augusto de Azevedo. Álbum Comparativo da Cidade de São Paulo 1862 – 1887 – 1914. Foto n.061. Disponível em: <http://www.hagopgaragem.com/saopaulo/sp_comparativo/sp_compa_061.jpg>.

Não obstante o teor de conversão ao catolicismo, os negros compreenderam que a adesão a irmandades católicas garantiria alguns privilégios, permitindo o resgate de algumas tradições ancestrais – como danças africanas e ritos fúnebres –, a formação de redes de sociabilidade e a constituição de algum patrimônio, como acontecera com os irmãos da mais antiga Irmandade do Rosário dos Pretos paulista. Contudo, para essa irmandade particular, ao menos no documento público do Compromisso datado de 1778, o exercício de outras práticas religiosas não era algo aceito,¹⁰ havendo predileção por um catolicismo mais genuíno, praticado especialmente pelos bantos, grupo etnolinguístico presente nos territórios católicos de São Paulo desde os setecentos. Nessa irmandade negra paulista, entre os adeptos, haveria predominância dessa etnia africana, favorecendo posições de destaque como os cargos de Rei e Rainha, assegurados aos procedentes de Angola no século XVIII,¹¹ e transferidos aos consanguíneos do Congo no século XIX (Quintão, 2002, p.40).

Com edificação datada de 1725, há hipóteses de que a relevância do lugar de implantação da igreja – localizada no alto da antiga ladeira do Açu, posterior ladeira de São João – seja resultante da interferência dos beneditinos, haja vista que possivelmente a instituição da irmandade tenha sido iniciativa dos escravizados que trabalhavam para essa ordem monástica (Camargo, 1953, p.70). O lugar, que à época da fundação preservaria as características de um subúrbio (Quintão, 2002, p.62), seria valorizado com o decorrer dos anos, influenciando consideravelmente na arquitetura da Igreja do Rosário dos Pretos e no urbanismo do seu entorno. Embora conservado o seu sistema construtivo de taipa de pilão, o templo teria os elementos decorativos da fachada atualizados no decorrer do século XIX (Figura 4), preservando os grandes volumes da nave e da torre, copiosos na observação de Visconde de Taunay em comparação a vizinha Igreja de São Bento (Bruno, 1981, p.82). Quanto ao Largo do Rosário, a valorização do espaço, em contrapartida, implicaria expropriação do terreno do cemitério dos pretos que estaria contíguo ao templo no ano de 1872 (Martins, 2003, p.325), na demolição de casas que compunham os bens imóveis que eram patrimônio da Irmandade para o novo alinhamento da rua no ano de 1861,¹² na tomada de parte do calçamento a frente da Igreja para ajuste da linha de bonde em 1879¹³ e na remoção do chafariz do Rosário no ano de 1887.¹⁴

A Irmandade de São Benedito, por sua vez, não chegaria a edificar um templo para a devoção dos malungos, mas se aproveitaria da crise instaurada entre as ordens religiosas e o governo imperial para expropriar a principal igreja dos franciscanos em São Paulo (Figura 5). Organizada em meados do século XVIII por iniciativa dos frades para as práticas católicas de seus escravizados, o crescimento da devoção, acolhendo também os negros libertos no início dos Oitocentos (Quintão, 2002, p.45), animaria a construção de uma capela própria fora do convento, no lado esquerdo do cruzeiro do Largo de São Francisco (Rower, 1941, p.118). Contudo, como os irmãos não queriam ficar sob a jurisdição do bispado de São Paulo, ficou acertado o uso da Igreja de São Francisco, colocando



Figura 4 – Rua XV de Novembro com Igreja de N. S. do Rosário dos Homens Pretos. 1904. Autor Desconhecido. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo.



Figura 5 – Convento de São Francisco, Igreja de São Francisco e Igreja da Ordem Terceira do Pai Seráfico. 1874. Militão Augusto de Azevedo. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo.

São Benedito ao lado de Santo Antônio no altar principal. Posteriormente, com a saída dos franciscanos em meados do século XIX, a irmandade negra assumiria a responsabilidade desse templo, alterando o nome para Igreja de São Benedito, estabelecendo relações com outras irmandades e configurando-se como um importante território do catolicismo negro paulista nos oitocentos. O retorno dos frades no ano de 1891 daria início ao processo de retomada do templo pelos religiosos, uma década de disputas territoriais com os devotos de São Benedito que culminara com a retirada da imagem do santo negro do altar-mor e a destituição da irmandade nos primeiros anos do século XX (Rower, 1941, p.119).

Embora instalada em edificação à parte do “triângulo religioso paulista”, a Irmandade de Santa Efigênia e Santo Elesbão de São Paulo teve a fundação intimamente ligada aos Irmãos do Rosário, uma vez que sua instituição em 1758 se deu em atenção aos anseios desses pela veneração dos santos africanos (Quintão, 2002, p.89). Em 1801 a irmandade transladaria suas imagens para o novo templo, passando a ocupar a Capela de Nossa Senhora da Conceição erguida no século XVIII em terras além Rio Anhangabaú, acessadas pela Ponte do Açu – posteriormente chamada de Ponte de São João. A criação da freguesia de Santa Efigênia em 1809 proporcionaria o aumento do número de devotos, corroborando para a irmandade negra organizar um importante patrimônio composto de terrenos e casas que seriam alugadas, além dos objetos litúrgicos apresentados com brio nas procissões realizadas pela Sé paulista e nos seus festejos particulares em honra aos padroeiros. Contudo, ainda com tais possibilidades de investimentos, as obras da igreja de Santa Efigênia (Figura 6) teriam sido finalizadas somente em 1863¹⁵ e o prédio, bem constituído, seria o estopim da desavença entre os malungos e o vigário José de Camargo Barros, especialmente as dependências usadas pela Irmandade em suas reuniões, expropriadas pelo sacerdote no ano 1888 após longos meses de discussão. Em 1890 a disputa territorial teria como desfecho a transmissão da posse de todo o patrimônio para o bispado paulista e a dissolução da Irmandade. Como ato de repúdio da Irmandade de Santa Efigênia e Santo Elesbão, ante a impossibilidade do exercício religioso na igreja construída por iniciativa e esforços próprios, o mesmo vigário narraria que, nos primeiros dias de maio de 1890, as imagens de santos padroeiros teriam sido levadas pelos irmãos para a Igreja de São Benedito; de lá elas nunca mais retornariam.¹⁶

Longe da região mais central da cidade de São Paulo, os negros da freguesia de Nossa Senhora da Penha de França também receberiam permissão para erigir um templo em devoção a Nossa Senhora do Rosário no ano de 1802.¹⁷ Organizados desde 1755, a proximidade com as terras ocupadas pelos indígenas guaianás favoreceria relações entre ambos os escravizados, resultando na adesão dos indígenas¹⁸ nessa que era uma irmandade católica organizada por negros (Almeida, 2019, p.40). O templo, erguido de costas para a igreja matriz utilizada pelos brancos, levaria anos até sua finalização em razão dos poucos recursos desses malungos, sendo concluído provavelmente no final do século XIX a partir



Figura 6 – Igreja de Santa Efigênia com o frontão em processo de demolição. *c.* 1905.
Autor Desconhecido. Acervo Fotográfico do Museu da Cidade de São Paulo.

das relações entre esses e os demais negros católicos que habitavam São Paulo. Nas primeiras décadas do século XX, com a chegada dos padres redentoristas, a edificação sofreria atualizações decorativas na fachada principal (Figura 7) e adaptações em seu interior. A intervenção desses religiosos também acometeria a autoridade dos malungos sobre o patrimônio centenário construído, o que resultaria na diminuição dos irmãos e na dissolução da Irmandade nas primeiras décadas do século XX, restando aos malungos apenas a mais antiga Irmandade do Rosário para suas práticas católicas.

Considerações finais

Embora imerso no regime escravocrata, o século XIX permitiria a expansão dos territórios católicos negros em São Paulo, instaurando rotas de circulação que configurariam a gênese da presença negra no plano urbano paulista. A dissolução das irmandades dos malungos, resultante da batalha pela preservação de um legado material e imaterial religioso, implicariam a destruição de importantes edificações e na migração forçada dos devotos em busca de abrigo na Igreja do Rosário dos Homens Pretos da cidade de São Paulo, que ainda era preservada em sua integridade física no início do século XX. Contudo, ainda com os protestos dos negros católicos, o novo contexto urbano do “triângulo histórico paulista” seria implacável com a Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Ho-



Figura 7 – Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos da Penha de França. 1968. Autor Desconhecido. Acervo Movimento Cultural da Penha.

mens Pretos, destruindo o templo e revelando, para além dos alicerces que sustentavam as paredes em taipa, a intolerância inerente à classe dominante, que se apropriava da arquitetura e do urbanismo para cercar o direito dos negros à cidade, refutando a impossibilidade do controle físico dos ex-escravizados nos anos pós-abolição.

No aspecto arquitetônico, os projetos dos novos templos a partir de tipologias sugeridas pela Igreja em processo de romanização – o eclétismo para a Igreja do Rosário e o neorromânico para a Igreja de Santa Efigênia –, e no caráter urbano, a substituição do nome simbólico das ruas ou espaços públicos desses territórios por nomes que atendiam os interesses da classe dominante – caso da substituição do Largo do Rosário por Praça Antônio Prado –, seriam medidas que reforçariam o interesse da elite em desvincular as edificações religiosas dos negros protagonistas de suas histórias. As novas igrejas poderiam contemplar nichos para a exposição dos antigos oragos ou mesmo a permanência do nome do padroeiro no título do templo, contudo o novo momento da Igreja Católica e as diretrizes impostas à cidade pela classe dominante paulistana impossibilitariam o retorno dos malungos a determinados lugares. Na São Paulo do século XX, as práticas do Catolicismo Negro encontrariam lugar nas regiões mais periféricas, possibilitando a fundação de novas igrejas no entorno de onde, aquele momento, se aglomeravam os descendentes dos escravizados. Aos territórios dos malungos, silenciados na memória urbana paulista, restaria a salvaguarda na cartografia e na iconografia oitocentista.

Notas

- 1 Termo utilizado pelos negros bantos para designar outro africano afiliado a irmandade católica.
- 2 Por concessão da bula *Inter Coetera*, o papa Alexandre VI concederia a Ordem de Cristo, principal financiadora das navegações portuguesas, o domínio espiritual sobre as novas terras descobertas, cabendo a esta instituição o desenvolvimento de estratégias e a implantação dos equipamentos necessários a expansão do catolicismo, como igrejas e casas religiosas. Esse domínio recairia sobre a Coroa de Portugal a partir do século XVI (Fonseca, 2016, p.69).
- 3 Na cidade de São Tomé, parte do Arquipélago de São Tomé e Príncipe, dentre os elementos urbanos que contribuíram para o povoamento desse lugar estão as Igrejas de Santa Maria e São Francisco (incluídas ao mosteiro de mesmo nome, com obras iniciadas a partir de 1493) e a igreja Matriz de Nossa Senhora da Graça (construída em 1500) (Silva, 2012, p.53). Na cidade de Santo Antônio, também do mesmo arquipélago, foram fundadas a Igreja de Nossa Senhora da Conceição (entre 1495 e 1521), a Igreja de São João Batista (1562), a capela do Bom Despacho (1617), a capela de São Sebastião (c. séc. XVI) e a Igreja do Hospital da Misericórdia (Fernandes, 2012, p.73). Na Ribeira Grande, ilha de Santiago no Cabo Verde, em 1466 quando da chegada dos freis capuchinhos, já existia um templo católico que posteriormente fora dedicado a devoção ao Espírito Santo. Contudo, o mesmo arquipélago ainda contava com as igrejas de São Filipe (1480) e de Nossa Senhora do Rosário (1495), esta última ainda existente e considerada um dos templos católicos mais antigos da África. Disponível em: <<http://diocesessantiago.org/site/index.php/diocese/historia>>. Acesso em: 26 mar. 2020.
- 4 Em 1573 seria fundado o convento dos agostinianos nas proximidades do Castelo de São Jorge, sendo essa a edificação católica mais antiga de Gana (Moreira, 1989, p.52).
- 5 A pesquisa de Marianno Carneiro Cunha (1985), no livro *Da Senzala ao Sobrado*: arquitetura brasileira na Nigéria e na República Popular do Benin, aponta que, no aspecto da territorialidade, somente em meados do século XIX, com o retorno dos negros que estiveram no Brasil, é que o plano urbano de algumas cidades da região dos iorubás passaria a dar relevância ao lugar das igrejas, conformando possíveis territórios cristãos a partir do agrupamento destes negros católicos.
- 6 Há notícias de uma irmandade negra brasileira já em 1552. Contudo, oficialmente, a instituição da primeira seria no ano de 1586, organizada pelos padres jesuítas para devoção a Nossa Senhora do Rosário em Pernambuco (Almeida, 2019, p.10).
- 7 Pedro Calmon (1935), Hermann Watjen (1938), Luiz Vianna Filho (1946), Eduardo Hoonerth (1991), Marina de Mello e Souza (2002).
- 8 Além de Saint Hilaire que percorreu a cidade em 1819, mencionaram tais informações John Mawe, em visita no ano de 1808, Gustavo Beyer, de passagem pela província em junho de 1813, Daniel Parish Kidder, que visitou em janeiro de 1839, e Carl Von Koseritz, que esteve em São Paulo no ano de 1883 (Bruno, 1981).
- 9 Livro de Patrimônio – 001 Ereção – 1746-1864. Cota 01.02.008, p. 179. Arquivo da Cúria Metropolitana de São Paulo (ACMSP).
- 10 Capítulo VIII: “O Procurador terá cuidado [...] saber se ha algum Irmão, ou Irma, que uze de ervas, ou feitiçarias, e havendo estes taes, serão logo expulsos da Irmandade

sem demissão alguma.” Compromisso da Irmandade de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos de São Paulo. 11 de julho de 1778 (ACMSP).

- 11 Capítulo XXII: “Nesta Santa Irmandade se farão todos os annos hum Rey e huma Raynha os quaes serão de Angolla, e serão de bom procedimento[...]” (ibidem).
- 12 Anais da Câmara Municipal, 0^a Sessão realizada em 28.11.1861, p.223. Centro de Memória da Câmara Municipal de São Paulo (CMCMSP).
- 13 Anais da Câmara Municipal, Sessão Ordinária realizada em 18.9.1879, p.129 (CMCMSP).
- 14 Anais da Câmara Municipal, 3^a Sessão Ordinária realizada em 13.1.1887, p.17 (CMCMSP).
- 15 Livro do Tombo da Paroqchia de Santa Ephigenia. 1887-1904. Cota 19-2-2, p.2 (ACMSP).
- 16 Ibidem, p.20.
- 17 Livro de patrimônio 002. Cota 01.02.003, p.214 (ACMSP).
- 18 Reconhecidos como “súditos” no Livro de Assentamento da Irmandade de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos da Penha de França. 1755-1880, conservado no Arquivo Diocesano de São Miguel Paulista (ADSMP).

Referências

ALMEIDA, P. F. de. *Contribuições para a história do protagonismo de negros e índios na Irmandade de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos da Penha de França*. Coord. Patrícia Freire de Almeida; pesquisa Antônia Aparecida Quintão; transcrição paleográfica Judie Kristie Pimenta Abraham. São Paulo: Movimento Cultural Penha, 2019.

BEOZZO, J. O. História da Igreja no Brasil Segunda Época. In: BEOZZO, J. O. (Org.) *História Geral da Igreja na América Latina*. Petrópolis: Vozes, 1980. t.II/2.

BRUNO, E. S. *Memória da Cidade de São Paulo: Depoimentos de Moradores e Visitantes /1553-1958*. Registros 4. Prefeitura Municipal de São Paulo, Secretaria Municipal de Cultura. São Paulo: Publicação do Departamento do Patrimônio Histórico, 1981.

CAMARGO, P. F. da S. (Mons.) *A Igreja na História de São Paulo (1676-1745)*. São Paulo: Instituto Paulista de História e Arte Religiosa, 1953. v.3.

COLLO, P.; BENSO, P. (Ed.) *Sogno: Bamba, Pemba, Ovando e altre contrade dei regni di Congo, Angola e adjacenti*. Milano: Publicação particular de Franco Maria Ricci, 1986.

CUNHA, M. C. da. *Da Senzala ao Sobrado: arquitetura brasileira na Nigéria e na República Popular do Benim*. São Paulo: Nobel; Edusp, 1985.

FERNANDES, J. M. As cidades de São Tomé e Santo António, até aos séculos XIX – XX: arquitectura e urbanismo. In: ROQUE, A. C. et al. (Org.) *Actas do Colóquio Internacional São Tomé e Príncipe numa perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Lisboa: Instituto Universitário de Lisboa; Centro de Estudos Africanos, 2012.

FONSECA, J. *Religião e liberdade*. Os negros nas irmandades e confrarias portuguesas (XV a XIX). Ribeirão: Húmus, 2016.

- HOONAERT, E. *O cristianismo moreno no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 1991
- KARASCH, M. C. Africanos escravizado: identidade e trabalho nas cidades do Brasil. In: PEDROSA, A. et al. (Org.) *Histórias afro-atlânticas: antologia*. São Paulo: Masp, 2018. v.2.
- LEITE, S. *História da Companhia de Jesus no Brasil (1938)*. Tomo II – Livro III. São Paulo: Edições Loyola, 2004.
- LUNA, F. V. et al. (Org.) *Escravidão em São Paulo e Minas Gerais*. São Paulo: Edusp, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2009.
- MARTINS, A. E. *São Paulo Antigo – 1554 a 1910*. São Paulo: Paz Terra, 2003.
- MARX, M. *Nosso chão: do sagrado ao profano*. Série espaço & Desenho. História da Urbanização. São Paulo: Edusp, 1989.
- MELLO E SOUZA, M. de. Catolicismo negro no Brasil: santos e minkisi, uma reflexão sobre miscigenação cultural. *Revista Afro-Ásia*, n.28, p.125-46, 2002.
- _____. *Reis negros no Brasil escravista*. História da Festa da Coroação do Rei do Congo. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.
- MEREDITH, M. *O destino da África*. Cinco mil anos de riquezas, ganância e desafios. Trad. Marlene Suano. Rio de Janeiro: Zahar, 2017.
- MOREIRA, R. *História das fortificações portuguesas no mundo*. Lisboa: Publicações Alfa S.A, 1989.
- OLIVEIRA, A. J. M. de. *Devoção negra: santos pretos e catequese no Brasil colonial*. Rio de Janeiro: Quartet; Faperj, 2008.
- QUINTÃO, A. A. *Irmandades Negras: outro espaço de luta e resistência (1870-1890)*. São Paulo: Annablume; Fapesp, 2002.
- ROLNIK, R. *A cidade e a lei: legislação, política urbana e territórios na cidade de São Paulo*. São Paulo: Nobel, 1997.
- ROWER, B. (Frei) *Páginas da História Franciscana no Brasil*. Petrópolis: Vozes, 1941.
- SILVA, M. B. N. da. (Org.) *História de São Paulo Colonial*. São Paulo: Editora Unesp, 2008.
- SILVA, T. M. da. A cidade de São Tomé no quadro das cidades insulares atlânticas de origem portuguesa. In: ROQUE, A. C. et al. (Org.) *Actas do Colóquio Internacional São Tomé e Príncipe numa perspectiva interdisciplinar, diacrónica e sincrónica*. Lisboa: Instituto Universitário de Lisboa; Centro de Estudos Africanos, 2012.
- THORNTON, J. The Development of an African Catholic Church in the Kingdom of Kongo, 1491–1750. *The Journal of African History*, v.25, n.2, p.147-67, 1984.
- _____. *A África e os africanos na formação do mundo atlântico (1400-1800)*. 5.ed. São Paulo: Campus; Elsevier, 2004.
- VIANNA FILHO, L. *O negro na Bahia (um ensaio clássico sobre a escravidão)*. 4.ed. Salvador: EDUFBA: Fundação Gregório de Mattos, 2008.
- VIEIRA, D. R. *História do Catolicismo no Brasil. (1500-1889)*. Aparecida: Santuário, 2016. v.1.

RESUMO – No século XIX, auge da presença dos negros na cidade de São Paulo, quatro Irmandades de Homens Pretos se inseriam no plano urbano, demarcando os lugares onde a população excluída poderia estabelecer redes de sociabilidade, preservando ainda referenciais africanos. O fluxo de devotos negros nessas e nas outras igrejas permitiria o estabelecimento de territórios do Catolicismo Negro em São Paulo, considerados como gêneses da presença urbana negra nesta cidade. Para além da apresentação desses marcos arquitetônicos e reconhecimento desses lugares da cena religiosa dos Oitocentos, o exercício de identificá-los a partir dos documentos primários tem como fim último revelar traços de uma história urbana ainda silenciada.

PALAVRAS-CHAVE: Catolicismo Negro, Igrejas das Irmandades dos Homens Pretos, Negros em São Paulo, Século XIX, Urbanismo.

ABSTRACT – In the 19th century, during the peak of the presence of blacks in the city of São Paulo, four Brotherhoods of Black Men inserted themselves into the urban plan, demarcating the places where the excluded population could socialize and preserve their African references. The flow of black devotees in these and other churches would allow the establishment of territories of Black Catholicism in São Paulo, deemed as the genesis of black urban presence in this city. In addition to presenting these architectural landmarks and acknowledging them as sites of the religious scene of the 1800s, the exercise of identifying them from primary documents aims to reveal traces of a still-silenced urban history.

KEYWORDS: Black Catholicism, Black Brotherhoods, Blacks in São Paulo, 19th Century, Urbanism.

Fabricio Forganes Santos é mestrando em Arquitetura e Urbanismo do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARq) da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FAAC/Unesp – Campus de Bauru). Pesquisador membro do grupo de pesquisa “Barroco Cifrado: Pluralidade Cultural na Arte e na Arquitetura das Missões Jesuíticas no território do Estado de São Paulo (1549-1759)”, sediado na FAU-USP.

@ – fabricio.forg@gmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-1540-5858>.

Recebido em 15.5.2020 e aceito em 5.3.2021.

¹ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, São Paulo, Brasil.

A arte da Escola Beneditina de Beuron no Brasil e a restauração religiosa pela arte

KLENCY KAKAZU DE BRITO YANG¹

ESTE TEXTO pretende apresentar a restauração da Congregação Beneditina Brasileira realizada pela Congregação de Beuron, na Alemanha, pelo seu viés artístico, observando os artistas e sua produção em São Paulo. Acreditamos que a Arte de Beuron foi uma ferramenta de divulgação visual da arte e cultura beneditinas com o fim de assinalar uma nova fase deste grupo religioso no país.

A Ordem Beneditina foi fundada por Bento de Nursia (c. 480-547), que é considerado o patriarca dos monges do Ocidente. Em 529, Bento deixou Subiaco para se estabelecer em Monte Cassino, na Itália, onde permaneceu até sua morte, em 21 de março de 547 (Enout, 2012, p.11-12). Como legado, deixou a Regra Beneditina que ordenava a vida monástica. Em seu Capítulo 57, temos:

Se há artistas no mosteiro, que executem suas artes com toda a humildade, se o Abade o permitir [...] Se, dentre os trabalhos dos artistas, alguma coisa deve ser vendida, cuidem aqueles por cujas mãos devem passar essas coisas de não ousar cometer alguma fraude [...] Quanto aos próprios preços, que não se insinue o mal da avareza, mas venda-se sempre um pouco mais barato do que pode ser vendido pelos seculares, para que em tudo seja Deus glorificado. (Enout, 2012, p.71-2)

A rotina beneditina seguia o “Ora et Labora”, o orar e o trabalhar monacal. Compreendendo que “A ociosidade é inimiga da alma; por isso, em certas horas devem ocupar-se os irmãos com o trabalho manual, e em outras horas com a ‘lectio divina’” (Enout, 2012, p.64). A Regra não solicitava o voto de pobreza aos seus membros, porém, a comunidade precisava ser financeiramente autossuficiente.

A atividade artística era normatizada como trabalho e reconhecida no Capítulo 57. O monge-artista produzia sua obra com o consentimento do abade, verificava a qualidade dos materiais utilizados, evitava as fraudes e observava sua precificação que devia ser “um pouco mais barato do que pode ser vendido pelos seculares”.

O apoio à atividade artística tornou os mosteiros beneditinos celeiros de monges-artistas que atuavam na produção de objetos de arte nos diferentes suportes e materialidades: iluminuras, caligrafias, esculturas, pinturas...

Em 1581, os beneditinos chegaram ao Brasil. Antes deles, os jesuítas e os franciscanos estavam envolvidos no projeto da Santa Sé de catequização, conversão dos nativos e assistência espiritual dos colonos. Os beneditinos vieram por solicitação do povo da Bahia para atender os habitantes da capital (Nunes, 1988, p.11).

Segundo Ruy Nunes (1988, p.11), após a fundação do Mosteiro da Bahia, seguiram-se Rio de Janeiro (1586), Olinda (1590-1592), Paraíba (1596) e São Paulo (1598). São Paulo possuiu quatro priorados: Santana de Parnaíba (1643), Santos (1650), Sorocaba (1660) e Jundiá (1668). Vinte anos após desembarcarem na Bahia, os beneditinos tinham mosteiros nas diferentes regiões do país.

Em São Paulo, os beneditinos fundaram uma ermida a Nossa Senhora de Monserrate num espaço nobre, onde havia sido a tribo do cacique Tibiriçá. Em 1630, os oficiais da Câmara da Vila de São Paulo doaram o sítio onde se localizavam a igreja e o mosteiro para os religiosos. Esses dados constam do trabalho de Dom Martinho Johnson (1977, p.3), que transcreveu e fez anotações sobre o Livro do Tombo da Ordem paulistana. O Livro do Tombo é a fonte primária que narra os doadores e as doações da comunidade.

Benedictinos, carmelitas e franciscanos se estabeleceram na vila de São Paulo em locais estratégicos que permitiram sua defesa contra ataques dos nativos. Esses locais formavam um triângulo imaginário e sua área geométrica delineava o centro antigo da cidade; as torres sineiras dessas igrejas eram referências no horizonte da vila para os seus habitantes. O triângulo colonial da vila ainda é uma referência na cidade atual, e indica o centro velho e histórico de São Paulo.

Em Santana de Parnaíba, o monge português Agostinho da Piedade (1580-1661) e o discípulo brasileiro Agostinho de Jesus (1600-1661) desenvolveram a arte da estatuária em barro. Em 1650, Fernão Dias Paes (1608-1681), o “Caçador de esmeraldas”, tornou-se o protetor dos beneditinos financiando a construção de sua igreja, que foi desenhada por frei Gregório de Magalhães.

Fernão Dias Paes encomendou ao escultor Agostinho de Jesus as imagens de São Bento, Santa Escolástica, Santo Amaro e São Bernardo para essa nova igreja (Nigra, 1988, p.55-6). Essas imagens em barro permanecem como legado da arte sacra do período seiscentista dentro da moderna basílica construída no início do século XX.

A tradição estatuária de Agostinho da Piedade e Agostinho de Jesus na produção de santos de barro em Santana de Parnaíba se propagou. Os religiosos formaram uma escola de santeiros e os seus discípulos acabaram por produzir uma escultura peculiar de pequena dimensão e uso privado, as “paulistinhas”. No período das Bandeiras, os excursionistas levavam consigo essas pequenas imagens de barro de seus santos de devoção. Essa produção foi difundida no Vale do Paraíba.

Na igreja do Mosteiro de São Bento, o orago era Nossa Senhora de Monserrate. No entanto, em 1720, o benfeitor José Ramos da Silva solicitou ao abade

geral da ordem, frei José de Santa Maria, que a padroeira do mosteiro fosse Nossa Senhora da Assunção (Johnson, 1977, p.4), que permanece até os dias atuais.

Ruy Nunes (1988, p.13) informou que “Os beneditinos em São Paulo sempre foram pouco numerosos e, por isso, não puderam realizar feitos grandiosos e brilhantes, nem desenvolver ampla atividade, como os seus confrades da Bahia, do Rio de Janeiro e de Pernambuco”. Não apenas o mosteiro, como a vila de São Paulo eram simples e acanhados.

São Paulo era apenas uma paragem daqueles que saíam do litoral e seguiam para o sertão do país em busca de riquezas. Ferreira Resende (apud Bruno, 1954, p.452) que viveu na cidade em 1853, e que depois retornou em 1868, observou: “[...] conquanto já então [em 1868] se começasse a dizer que São Paulo estava prosperando muito, eu fui achar a cidade tal qual eu a havia deixado, nada tendo ido ali encontrar de novo senão a estrada de ferro, que não havia muito se tinha construído”.

A cidade que Ferreira Resende descreveu foi confirmada pelo Relatório do presidente da província José Fernandes da Costa Pereira Júnior (apud Bruno, 1954, p.455): “A capital é paupérrima [...] de melhoramentos materiais e muito mais de melhoramentos condignos de sua categoria e importância. Falta a cidade regular abastecimento de água potável. Nem ao menos se têm melhorado os terrenos adjacentes ao povoado, onde as águas estagnadas infetam a atmosfera e prejudicam a salubridade pública”.

O grão de café estava em alta no mercado internacional. O estado de São Paulo era produtor do grão que movimentou o cenário nacional. A cidade se tornaria um canteiro de obras, o fazendeiro de café era um empreendedor que vivia nela com sua família e investiu no seu progresso. Ele ansiava por viver numa cidade moderna e pujante que refletisse o seu próprio progresso.

De acordo com Flávia Oliveira (2010, p.71), “O capital cafeeiro realizou dois movimentos: um de concentração, outro de centralização”, um movimento de concentração da riqueza e do poder político, e um de centralização numa localização geográfica: São Paulo. Isso provocou o crescimento demográfico apontado por Suely Queiroz (2004, p.17): “os 23.243 moradores de 1872 seriam 64.930 em 1890 e 130 mil em 1895. No ano de 1910, segundo dados de recenseamentos publicados pelo IBGE, a Cidade já contava com 375 mil habitantes”. O número de habitantes cresceu dezesseis vezes em três décadas.

O capital injetado na cidade proporcionou mudanças locais, a cidade tornou-se um canteiro de obras. Entre 1890 e 1920, prédios foram demolidos, incluindo igrejas centenárias como “a Catedral da Sé, o Mosteiro de São Bento, a Igreja da Consolação, Santa Ifigênia, Santa Cecília, Imaculada Conceição e tantas outras” (Fagundes Junior, 2009, p.81). A Igreja do Mosteiro de São Bento foi demolida em 1910, por Miguel Kruse (1864-1929).

No final do século XIX, os mosteiros estavam vazios com poucos monges idosos e doentes. Em 1827, a Congregação Beneditina Brasileira possuía sete

abadias: Bahia, Graça, Brotas, Olinda, Paraíba, Rio de Janeiro e São Paulo, esta última possuía quatro priorados: Santos, Sorocaba, Parnaíba, Jundiá (Scherer, 1980, p.11). Afonso Taunay (1927, p.47) afirmou que não se conhecia o tempo em que a comunidade beneditina atingiu mais que oito membros, nem tempo em que todos os monges da capitania, em cinco mosteiros, atingiram mais do que quinze religiosos.

Essa situação precária ocorreu porque os noviciados estavam fechados e não havia a renovação do quadro monástico. Em 1889, com a proclamação da República e a formação de um Estado laico, essa situação mudou. Com o fim do padroado, a Igreja pode se voltar para suas questões internas.

Giacomo Martina (2003, p.310) explicou que o padroado marcava “a estreitíssima união do Estado com a Igreja, típica dos regimes absolutos [...] o padroado régio nas missões é apenas um particular desse fenômeno mais vasto, a íntima união entre as duas sociedades, civil e religiosa, com vantagens e os seus gravíssimos riscos”.

Os soberanos da Espanha e de Portugal possuíam direitos e deveres que “faziam da evangelização dos infiéis um dever do Estado, mas que, ao mesmo tempo, atribuíam a esse plena autoridade sobre a Igreja no território das missões” (Martina, 2003, p.312). Martina concluiu que “O padroado, concebido inicialmente como um meio para favorecer a religião, transformou-se num instrumento de que Portugal se servia para manter sua influência política nos domínios de outras potências. No séc. XIX, ele tinha se reduzido a um peso morto, a um estorvo” (ibidem). Com o rompimento dessa estreita relação, a Igreja se voltou para si.

Os franciscanos foram os primeiros a iniciar o movimento de renovação religiosa, eles contavam com dez membros. Em 1892, a renovação franciscana se iniciou com a chegada dos alemães da Saxônia chefiados por Armando Bahlmann, que foi o responsável pelo povoamento da Bahia (Scherer, 1980, p.54).

O recém-eleito abade geral Domingos da Transfiguração Machado (1824-1908) assumiu a Congregação Beneditina Brasileira com a missão de salvar o grupo, ele tinha a alcunha de “coveiro da ordem”. Michael Scherer (1980) informou que os monges não tinham boa reputação porque estavam distanciados da vida e da cultura monásticas, ele explicou que os problemas internos do grupo ocorriam devido à facilidade em admitir noviços, muitos sem vocação religiosa, e que ao saírem da Ordem se tornavam ferrenhos inimigos; à ausência de interesse nos exercícios espirituais: o recolhimento no claustro, o silêncio e a meditação; à presença de leigos no claustro; à decadência da disciplina monástica e ao desejo de se adquirir riquezas para si e para os seus parentes.

Domingos Machado solicitou ajuda à Santa Sé para salvar os beneditinos brasileiros da extinção. O papa Leão XIII (1810-1903) encarregou a Congregação Beneditina de Beuron para essa missão. Beuron trabalhava na renovação religiosa pela liturgia por meio da arte, com o canto gregoriano e as artes visuais.

A Congregação tinha mosteiros em diferentes locais da Europa: na Alemanha (Beuron), na Bélgica (Maredsous), na Checoslováquia (Emaús) e na Áustria (Seckau).

Embora Beuron parecesse uma escolha óbvia para o programa de Restauração Brasileira, havia um grupo europeu nos Estados Unidos que poderia tê-lo feito, pois estava bem estruturado e conhecia as dificuldades num empreendimento latino-americano.

Esse grupo era liderado por Boniface Wimmer (1809-1887) do Mosteiro de Metten na Alemanha, que em quatro décadas fundou cinco mosteiros, entre eles o Mosteiro de Saint Vicent na Pensilvânia. O *Album Benedictinum* (1880 apud Scherer, 1963, p.68) informou que Saint Vicent “contava com 135 sacerdotes, 4 diáconos, 12 subdiáconos, 40 clérigos, 15 noviços de coro e 171 irmãos leigos. Além disso, nas seis escolas pertencentes aos mosteiros, dos 650 alunos, 153 eram vocações para Ordem”.

Acreditamos que a escolha por Beuron se deveu à proximidade entre o papa Leão XIII e o abade primaz Hildebrand de Hemptinne (1849-1913), que foi o primeiro abade primaz da Congregação Beneditina. Além disso, os beneditinos estadunidenses haviam se decepcionado com o seu projeto de expansão equatorial.

Esses dois grupos tinham características distintas na forma de viverem a religiosidade. Enquanto St. Vicent trabalhava a educação e a interação social com a cura das almas, Beuron se voltava à vida no claustro, dentro dos muros do mosteiro, observando a liturgia de forma exemplar, aprimorando-a.

Negociar a vinda de Beuron para o Brasil não foi uma tarefa simples, talvez por sua característica introspectiva e voltada para vida interna do mosteiro. Beuron exigia da Congregação Brasileira um mosteiro ao sul do país, Rio de Janeiro ou São Paulo, com todos os seus proventos e bens, garantindo a independência e o isolamento dos monges beuronenses. Os dois locais indicados eram contra a vinda dos monges europeus; por fim, acabaram aceitando o Mosteiro de Olinda para a sede da Restauração.

Em 1895, os religiosos da Congregação de Beuron desembarcaram em Pernambuco, sob o comando do belga Gerardo van Coloen. Eram eles: Foilão Lhermitte (Bélgica), Wilibrordo van Heteren (Bélgica), Diniz Verdin (Bélgica), Jaac van Emelen (Bélgica), J. Moreaux (Bélgica), Pedro Eggerath (Alemanha), Godofredo Derix (Alemanha), João Heuser (Alemanha), Luiz Kaiser (Alemanha), Casimiro Moschner (Alemanha), Domingos Liedl (Alemanha), Damião Mauthe (Alemanha), Gaudêncio Matl (Checoslováquia), José Kleinmann (Alemanha), senhor Kurz (Crônicas de Olinda, 1895, p.II-V).

Sobre o engajamento dos diferentes mosteiros da Congregação de Beuron, observamos que o Mosteiro de Beuron enviou o maior número de pessoas para Olinda, o que pode causar a falsa impressão de que os alemães eram os mais engajados no projeto. No entanto, para a Restauração ser bem-sucedida era

necessário um grupo de monges maduros que pudessem guiar as novas vocações brasileiras. Ao inverso dos religiosos belgas, os alemães eram jovens vocações e leigos. O monge sênior era valioso e fundamental para esse projeto, Beuron hesitou em enviá-los ao Brasil.

Os religiosos encontraram a abadia olindense abandonada, apenas o monge idoso José Botelho habitava o local. Ele deixou sua antiga morada para atender ao acordo dos Restauradores, ele se mudou para o Mosteiro da Paraíba que estava desabitado. Os europeus descreveram as suas primeiras impressões sobre o novo lar:

[...] encantaram-nos os belos acentos do coro, mas vimos logo que em todos os acentos faltavam as dobradiças [...] um velho órgão incapaz de dar um só tom e que evidentemente servia de habitação aos morcegos [...] os sinos que estavam aí em número de três, estando dois lascados [...] A biblioteca nos comoveu à compaixão, pois víamos aí de que é capaz a traça daninha [...] muitos desses livros pareciam tábuas estando as folhas grudadas umas às outras. (Crônicas de Olinda, 1895, p.6)

Para alegria desses religiosos: “Pouco a pouco chegavam os caixões da alfândega e o mosteiro tomou o aspecto de um armazém, em todos os lugares dava-se com caixões. Havia caixões com livros, outros com paramentos e com mil outras coisas” (Crônica de Olinda, 1895, p.8).

Dentre os livros recebidos da Europa estava o *S. Benedictus* (1880), que era um catálogo de fotografias editado pelo Mosteiro de Maredsous e que continha o trabalho realizado pelos monges-artistas de Beuron na cripta e no refeitório do Mosteiro de Monte Cassino, na Itália. Esse é o principal local da Ordem Beneditina, onde São Bento e Santa Escolástica (480-543) estão sepultados. As imagens eram cópias do programa artístico desenvolvido por Peter Lenz (1832-1928) para Monte Cassino e foram replicadas na Sala Capitular de Olinda (1914), onde permanecem sem interferências patrimoniais.

Os monges assumiram o seu novo lar e o ambientaram, eles pintaram as paredes da igreja, da área de convivência, do claustro (Figura 1) e da Sala Capitular (Figura 2). Infelizmente, pouco desse trabalho permaneceu após o processo de tombamento do Iphan, em 17.7.1938 sob o Processo 50-T-38. O local sofreu intervenção patrimonial, as paredes foram pintadas com o objetivo de evidenciar o estilo barroco brasileiro do período colonial.

A Figura 1 apresenta as pinturas do claustro e exemplifica a apropriação do espaço físico do mosteiro pelos monges de Beuron. Essa área é o corredor do jardim interno, onde os monges eram sepultados. Segundo informação dada pelos monges olindenses, essas pinturas representavam os diferentes mosteiros da Congregação de Beuron e da Congregação Brasileira. Estudos estratigráficos realizados pelo Iphan apontou a inexistência de pigmentos sob a atual tinta branca, acredita-se que a parede tenha sido raspada.



Figura 1 – *Claustro do Mosteiro de Olinda*. Pintura mural, autor desconhecido, colorida, s.d. Fotografia P&B, acervo do Mosteiro de Olinda, 1925.



Figura 2 – *Sala Capitular do Mosteiro de Olinda: O trânsito de São Bento*. Pintura mural, autor desconhecido, colorida, 1914. Fotografia colorida, acervo da autora, 16 fev.2016.

Na Figura 2, um tema importante para os beneditinos: o falecimento de São Bento cercado por seus discípulos. Essa é uma das representações produzidas em Monte Cassino e que constam no catálogo *S. Benedictus*; ela foi reproduzida na sala capitular do Mosteiro de São Bento de Olinda, em 1914, por autor desconhecido. A sala capitular fica no claustro e tem acesso restrito, nela a comunidade monástica se reúne para tratar dos assuntos relevantes junto ao Abade da casa.

“O trânsito de São Bento” (Figura 2) foi difundido em diferentes locais da Ordem Beneditina e em diversos suportes: no vitral da Basílica de Nossa Senhora da Assunção em São Paulo realizada por Adelbert Gresnigt¹ (1914-1920); na igreja de São Gerardo na Boa Vista no Rio de Janeiro, por Gaspar Eisenfus (1909); no Mosteiro da Bahia por Lucas Reicht (1914); em Praga, no Mosteiro de Emaús (1888-1890), e na Bélgica, no Mosteiro de Saint Andres. Embora o modelo seja lenziano, existem diferenças estilísticas de seus intérpretes e ajustes pontuais em razão do espaço físico disponível e/ou da materialidade da obra.

No arquivo do Mosteiro do Rio de Janeiro se encontram estampas com desenhos no estilo de Beuron. As estampas possuem no seu averso o desenho, e no reverso, a explicação ou a passagem a que ela se refere, em alemão. Os religiosos carregavam as estampas no bolso da sua veste, ela tinha o fim educativo de instruir sobre determinados temas, por ser portátil, as estampas facilitaram a circulação do modelo beuronense.

A Escola de Arte de Beuron foi fundada por dois artistas egressos da Escola de Belas Artes de Munique, o escultor Peter Lenz e o pintor Jacob Wüger (1829-1892), que com o abade Mauro Wolter (1825-1890) fundaram a Escola após o término da Capela de São Mauro (1870).

Lenz e Wüger foram alunos do Nazareno Peter von Cornelius (1783-1867) em Munique. O professor Cornelius os indicou para uma bolsa de estudos do governo da Prússia. Em 1863, os jovens artistas chegaram à Itália e se uniram ao sodalício dos nazarenos.

Os nazarenos desejavam o retorno da produção coletiva da arte, em oposição com a arte individual ensinada nas academias de artes. Lenz e Wüger idealizavam uma comunidade para a produção da arte religiosa como um “mosteiro de artistas”, a pintora Amalie Bensinger (1809-1889) compartilhava desse desejo. Os três ansiavam em realizar esse projeto com os nazarenos, porém, o líder Friedrich Johann Overbeck (1789-1869) discordou dessa ideia (Metken, 1977, p.323-5).

Lenz desenvolveu sua Teoria Estética quando escrevia o relatório da bolsa de estudo para o governo da Prússia. Após o término, seguiu para o Mosteiro de Beuron, onde propôs a construção de uma capela votiva. A Capela de São Mauro foi financiada pela princesa Katarina Hohenzollern-Sigmaringen (1817-1893).

Na Figura 3, a sequência de anjos em louvor pintada na Capela de São Mauro. Os anjos serviram de motivo para outros anjos com asas exuberantes

que remetiam às figuras aladas dos templos egípcios. Os anjos beuronenses se apresentavam orando e em louvor, portavam mensagens escritas em latim, carregavam medalhões com temas e imagens diversos.

Na Basílica do Mosteiro de São Bento em São Paulo, os anjos foram protagonistas no programa visual desenvolvido por Adelbert Gresnigt (1877-1956), no qual, num trabalho pedagógico na nave da igreja, ele apresentou os seis sacramentos por meio desses seres alados.

Ele pintou os anjos carregando medalhões com desenhos numa altura mais próxima ao fiel, na área do trifório. Na parte mais alta da igreja, na área do clerestório, os anjos carregando faixas com mensagens em latim. As duplas de anjos tratavam do mesmo tema e usavam duas formas de comunicação: a visual, nos medalhões, e a escrita, nas faixas. O observador poderia entender a mensagem proposta mesmo sendo analfabeto ou desconhecendo o latim.

Lenz acreditava que a arte dos povos antigos (gregos, egípcios, babilônios) trazia uma sabedoria no seu fazer artístico que estava a muito esquecida, e que teria o poder de conectar o espectador com Deus. Cronologicamente, esses povos estavam mais próximos do Pecado Original, portanto estavam mais próximos de Deus. Eles tinham esse conhecimento que há muito tempo se perdeu pelos séculos de fazer artístico. Para Lenz, esse saber antigo era como uma língua morta que estava há muito tempo esquecida; sua missão de vida, era resgatar esta gramática perdida (Yang, 2016, p.55-7).

A geometria era a ferramenta ideal, pois ela “permitiria a produção de objetos sagrados, com proporções que atendessem à própria produção Divina na Terra [...] esta geometria sagrada – que os egípcios conheciam e que havia se perdido no tempo – seria pelas proporções que regem a Natureza” (Lenz apud Yang, 2016, p.58).

Lenz (2002, p.15-16) explicou que o seu cânone não deriva da natureza viva, mas do seu aspecto geométrico, “se nós inscrevermos, por exemplo, um serie ascendente de polígonos em um círculo, nós encontraremos um octógono [...] é fácil para os olhos rastrear, para compreender e distinguir as figuras, não pela sua forma, mas pela sua natureza, pela alma da figura”.

Na Figura 4, a representação do cânone de Adão (o primeiro homem) e de Eva (a primeira mulher), em que se verifica o minucioso estudo geométrico na construção dessas figuras representativas. Adão foi o primeiro exemplar humano criado por Deus à sua semelhança, suas medidas seriam perfeitas e seu corpo simétrico. Nessa busca, Lenz projetou cálculos matemáticos e proporções geométricas desenvolvendo o cânone do primeiro casal humano.

O desenho lenziano era desenvolvido seguindo um padrão de estudo geométrico, seu cânone era simétrico e hierático como na Figura 4 e seus desenhos valorizavam o traço, como na Figura 3. Não existia a preocupação com a mimese da natureza, para o teórico, o emprego da imitação distanciava a obra de Deus.

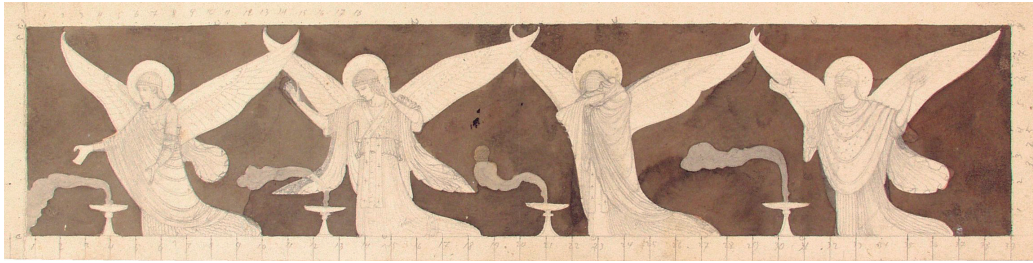


Figura 3 – Desenho da Capela de São Mauro: friso com anjos. Peter Lenz, desenho a lápis, aquarela, s/d. Arquivo de Beuron, documento número: E07_52rl.

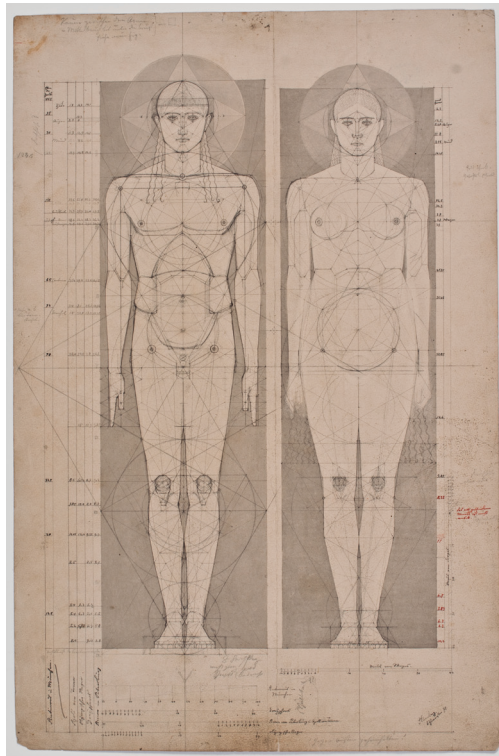


Figura 4 – Cãnone: Homem/Adão e Mulher/Eva. Peter Lenz, desenho a lápis, aquarela, 1871. Arquivo de Beuron, documento número: E01_59r1.

Lenz (2002, p.15) explicou que os artistas do século XIX tratavam a “natureza como um tipo de ídolo”, buscando aprimorar sua técnica representativa, quanto mais havia esse esforço, mais cada um desenvolvia a sua, criando um mar de variações e técnicas em busca de provar seu talento individual.

A “estética geométrica [...] permite acalmar o mar de variações da natureza [...] penetra a exuberante plenitude de fenômenos, ordenando-os, distinguindo-os, simplificando-os” (Lenz, 2002, p.15). Ele entendia que a estética geométrica normatizava e organizava a imagem, possibilitando a sua alma aflorar, tornando-a pura.

Em 1900, na Bahia, Domingos da Transfiguração Machado chamou Miguel Kruse e o informou que ele deveria seguir para São Paulo. Explicou que o abade estava doente e em seu leito de morte, e que, com seu falecimento, haveria o risco de o governo confiscar os bens da ordem pela ausência de herdeiros (Scherer, 1963, p.68). A Restauração da Congregação Beneditina Brasileira estava em progresso em Olinda e na Bahia, São Paulo tornou-se o terceiro mosteiro restaurado com a chegada de Kruse.

Em 1905, Kruse visitou o Mosteiro de Beuron (Scherer, 1963). Nesse ano, a Teoria Estética de Lenz foi publicada na França com a tradução de Paul Sérusier (1864-1927) e a introdução de Maurice Denis (1870-1943). Esses artistas Nabis foram apresentados a Lenz por Jan Verkade (1868-1946), que ingressou no mosteiro com o nome de Willibrord. Outro evento relevante foi a participação dos monges na Secessão de Viena – 1905.

Na exposição da Secessão de Viena, Verkade apresentou uma pintura que fazia alusão ao Pecado Original. No primeiro plano, Nossa Senhora estava em pé e Eva, ao seu lado, ajoelhada; no plano posterior ao centro, estavam a Árvore do Conhecimento e a Serpente. Verkade surpreendeu o público ao retratar Nossa Senhora e Eva na mesma altura, na mesma linha, como se possuíssem a mesma hierarquia.

Em 1913, os monges-artistas concluíram o trabalho em Monte Cassino, onde Willibrord Verkade e Adelbert Gresnigt debutaram como artistas de Beuron. A ornamentação da cripta e do refeitório do mosteiro eram parte da comemoração do Jubileu de quatorze séculos do nascimento do patriarca São Bento. Kruse visitou o local e convidou Gresnigt para fazer o estudo do programa visual da sua nova igreja.

Após assumir o mosteiro paulistano, Miguel Kruse viu-se diante de uma igreja que não refletia a pujança da cidade que se desenvolvia com o esteio dos cafeicultores. A edificação em taipa da igreja sofria pelos anos de descaso numa região de chuvas torrenciais. Em 1910, a igreja velha foi demolida, e uma nova foi construída.

O religioso ansiava por uma igreja que refletisse a nova fase beneditina em São Paulo. Antes de se juntar aos reformadores em Olinda, ele esteve nos Estados Unidos e conheceu o trabalho de Boniface Wimmer, que era seu paradigma em propagação missionária.

Para o projeto da igreja, foi convidado o arquiteto Richard Berndl (1875-1955) da Universidade de Munique. Berndl concebeu uma igreja neorromânica que introduziu no horizonte da cidade suas torres verticais e um imponente complexo arquitetônico que unia a igreja, a escola e o mosteiro no coração da cidade (Figura 5).

Na época, o jornal *O Estado de S. Paulo* (1913, p.3) publicou:

É autor do projeto de taes obras o engenheiro Berndl, que especialmente veio a S. Paulo estudar o local e levantar a planta [...] No tocante à igreja, as

suas maiores dimensões em metro são 56 do comprimento e 24 de largura, elevando-se as torres a 50 metros acima do sólo: O estylo da nova construção é sensivelmente severo e nella foi empregada somente cantaria [...] A decoração interna do novo templo promete ser das mais faustosas do Brasil.

A escolha arquitetônica trouxe um estilo que demonstrava a tradição, a austeridade e a permanência da cultura beneditina, uma construção robusta, sólida e imponente. Para aqueles que tinham dúvidas sobre a permanência dos monges, ou para aqueles que achavam que a era dos monges havia acabado, esse edifício lhes respondia que os monges estavam vivendo uma nova era... Uma era de abundância, progresso e estabilidade.

A expectativa dos habitantes estava voltada para a escolha da ornamentação dessa imponente construção, Kruse optou pela Arte de Beuron. Uma escolha natural para um alemão que havia feito sua profissão de fé no Mosteiro de Olinda durante a Restauração Religiosa e afirmava amar a cultura beuronense: “Nenhum monge pode estimar e respeitar os princípios de Beuron mais sinceramente do que eu!” (Scherer, 1963, p.64). Olinda representou para Kruse um marco em sua vida, a realização de um sonho pessoal: o de se tornar monge beneditino. E, com um bônus: irmãos conterrâneos que compartilhavam a mesma cultura e idioma num local tão distante de sua pátria.

A igreja paulistana era um marco na história dos monges beneditinos no Brasil, ela representava o sucesso da Restauração Religiosa. A Arte de Beuron era a vanguarda artística e marcava brilhantemente o futuro, o novo tempo beneditino, e estava inserida dentro da solidez e sobriedade desse edifício neorromânico. A união da arte moderna com o tradicional estilo neorromânico, trouxe uma mistura inusitada que expressou a longevidade e tradição da cultura beneditina (Figuras 6, 7 e 8).

Sobre os monges-artistas no Brasil, até esse momento observamos o registro de quatro pintores que estavam diretamente relacionados a Escola de Arte de Beuron e que trabalharam em nosso território em diferentes momentos: Adelbert Gresnigt e Clement Frischauf (1869-1944) em São Paulo e Lucas Reichert na Bahia. Posteriormente, Tomaz Scheuchl, que se apresenta no registro de Beuron como Leopold, que era o seu nome religioso antes de deixar a Ordem e se casar (Arquivo de Beuron, 1895, p.18, 44, 46, 66).

Scheuchl pintou dentro da igreja do mosteiro de São Paulo dois medallhões, que eram posteriores à pintura oficial, e a capela do colégio. Foi também responsável pela decoração da antiga Igreja do Rosário de Campinas, demolida em 1956, e da Igreja da Penha, em São Paulo.

Adelbert Gresnigt e Clement Frischauf realizaram as pinturas do mosteiro de São Paulo. Essas fotos foram enviadas por Gresnigt a Maredsous, seu mosteiro de origem, em 1922, após o término de seu trabalho (Figuras 6, 7 e 8). Trata-se de um projeto em andamento: a circulação desses pintores beuronenses, suas biografias e a recepção dessa arte em nosso território.



Figura 5 – Basílica de Nossa Senhora da Assunção e Mosteiro de São Bento. Imagem: fotografia preto e branco, autor desconhecido, *c.* 1922. Acervo do Mosteiro de Maredsous, fotografia da autora, 2.10.2019.



Figura 6 – Adelbert Gresnigt: Anjos. Pintura mural no estilo de Beuron, Igreja do Mosteiro de São Paulo, fotografia preto e branco, autor desconhecido, *c.* 1922. Acervo do Mosteiro de Maredsous, fotografia da autora, 2.10.2019.

As pinturas do teto da igreja de São Paulo realizadas por Gresnigt são consideradas como parte do estilo de Beuron tradicional (Figura 7). Na imagem São Bento ao lado de Santa Escolástica, ambos portam suas vestes monásticas e estão separados pela pomba que representa o Espírito Santo. No ângulo em que se encontram sentados, eles discretamente se voltam para o centro da esfera em que estão inseridos. Ao centro da imagem, temos a Regra Beneditina que se encontra logo abaixo da representação do Espírito Santo. O medalhão possui inscrições em latim que fazem referência aos irmãos gêmeos que na Terra serviram à Glória de Deus. Existem arabescos orgânicos e flores que ladeiam o medalhão. Embora a imagem seja simétrica em sua proporção volumétrica, ela não é uma simetria em espelho.

A pintura foi considerada uma obra beuronense exemplar dentro da igreja paulistana, uma referência purista à Escola de Beuron. No entanto, Gresnigt se distanciou do cânone lenziano quando desenvolveu sua pintura, mesmo após vinte anos de aprendizagem com Lenz. Sua obra era autoral; suas pincelada e técnica eram perceptíveis.

Gresnigt afirmou que se considerava um artista beuronense “moderado”. Em sua biografia, se justificou afirmando que Lenz aplicava a teoria por escrito e que seus alunos faziam os esboços dela, que as plantas e os desenhos eram estabelecidos em escala muito baixa, por volta de 3 a 4 centímetros, eles precisavam ser ampliados para dois metros, o que provocava inevitáveis ajustes (Standaert, 2011, p.35). Mesmo com esse ligeiro distanciamento da teoria, o trabalho de Gresnigt na igreja de São Paulo (Figura 8) segue como um modelo exemplar da Arte de Beuron.

Gresnigt era discípulo direto de Lenz. Em seu trabalho observam-se características caras aos beuronenses: a frontalidade, as linhas e traços evidentes, os ornamentos fitomórficos e geométricos, a geometria na composição, a simetria e o uso da escrita com a fonte ao estilo de Beuron. O uso temático dos anjos, das personalidades bíblicas, das personalidades relevantes para a ordem, da biografia de São Bento e da cultura beneditina e católica.

A pintura monumental sacra germânica do século XIX tornou-se presente para os paulistanos por intermédio da Escola de Beuron no trabalho de Gresnigt, ela era uma vanguarda artística religiosa na Europa. Aqui, a arte foi utilizada como uma ferramenta para firmar um discurso político de renovação religiosa e para marcar uma nova era da cultura beneditina. Essa escolha foi efetiva e bem-sucedida sendo replicada fora dos muros beneditinos.

A nova igreja neorromânica e a ornamentação beuronense associadas às esculturas seiscentistas e setecentistas da antiga igreja colonial permitiram um espaço único em que distintas tradições artísticas convivem harmoniosamente. O programa artístico de Beuron em São Paulo é um dos poucos que permaneceram intactos após as duas Grandes Guerras e se encontra em excelente estado de conservação.



Figura 7 – Igreja do Mosteiro de São Paulo, fotografia preto e branco, autor desconhecido, *c.* 1922. Acervo do Mosteiro de Maredsous, fotografia da autora, 2.10.2019.



Figura 8 – Igreja do Mosteiro de São Paulo, fotografia preto e branco, autor desconhecido, *c.* 1922. Acervo do Mosteiro de Maredsous, fotografia da autora, 2.10.2019.

Nota

I A grafia “Gresnigt” consta na autobiografia de Adelbert (Gresnigt, 1949), e está sendo adotada pela autora no lugar de “Gresnicht” (Arquivo de Beuron, 1895).

Referências

- ARQUIVO DE BEURON. *Arbeiten der Kunstschule – Chronik, 1895*. Arquivo da Arquibadia de Saint Martin, Beuron.
- BRUNO, E. S. *História e tradições da cidade de São Paulo – Burgo de Estudantes (1828-1872)*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1954.
- CRÔNICAS DE OLINDA. *Crônica do Mosteiro de Olinda – 1895*. Arquivo da Biblioteca do Mosteiro de São Bento – Olinda.
- ENOUT, J. E. (Trad.) *A Regra de São Bento*. Rio de Janeiro: Lumen Christi; Mosteiro de São Bento do Rio de Janeiro, 2012.
- FAGUNDES JUNIOR, C. E. U. *Cultura e fé em São Paulo: arte e arquitetura*. In: PEDRO, C. (Org.) *São Paulo: O apóstolo e a cidade*. São Paulo: Imprensa Oficial, 2009.
- GRESNIGT, A. *Memoires dactylographiées de D. Adelbert Gresnigt*. Arquivo da Abadia de Maredsous, Bélgica, c. 1949.
- JOHNSON, M. (Dom) *Livro do tombo do Mosteiro de São Bento da cidade de São Paulo*. São Paulo: O Mosteiro, 1977.
- LENZ, (P.) D. *The Aesthetic of Beuron and other writings*. London: Francis Boutle Publishers, 2002.
- MARTINA, G. *História da Igreja: de Lutero a nossos dias/ II - A era do absolutismo*. São Paulo: Loyola, 2003.
- METKEN, G. *Zur Problematik der Nazarener-Nachwirkung*. In: GALLWITZ, K. *Die Nazarener: Städel, Städtische Galerie im Städelschen Kunstinstitut Frankfurt am Main*. Frankfurt: Städel Museum, 1977. p.323-5.
- NIGRA, C. da S. (Dom) *A Ordem Beneditina na Cidade de São Paulo*. In: MARINO, J. (Org.) *Mosteiro de São Bento de São Paulo*. São Paulo: Companhia Antarctica; Mosteiro de São Paulo, 1988.
- NUNES, R. *A Abadia que cresceu com São Paulo*. In: MARINO, J. (Org.) *Mosteiro de São Bento de São Paulo*. São Paulo: Companhia Antarctica; Mosteiro de São Paulo, 1988.
- O ESTADO DE S. PAULO. *Mosteiro de São Bento 1598-1913. O Estado de S. Paulo*, São Paulo, 29.9.1913, Geral, p.8.
- OLIVEIRA, F. A. M. *Terras para lavoura comercial do café em São Paulo: Jaú (1850-1910)*. In: ODALIA, N. et al. (Org.) *História do estado de São Paulo: a formação da unidade paulista*. São Paulo: Unesp; Imprensa Oficial; Arquivo Público do Estado, 2010. p.41-60.
- QUEIROZ, S. R. R. *Política e poder na cidade de São Paulo: 1889-1954*. In: PORTA, P. (Org.) *História da Cidade de São Paulo: a cidade na primeira metade do século XX – 1890-1954*. São Paulo: Paz e Terra; Petrobras, 2004; v.3, p.15-51.

S. BENEDICTUS. *S. Benedictus* – 1880. Abadia de Maredsous, 1880. Arquivo da Biblioteca do Mosteiro de São Bento – Olinda.

SCHERER, M. E. D. *Miguel Kruse, abade do Mosteiro de São Paulo, 1864-1929*. Munique: Academia Beneditina Bávara; Mosteiro de São Bonifácio, 1963.

_____. *Frei Domingos da Transfiguração Machado: o restaurador da Congregação Beneditina do Brasil*. Rio de Janeiro: Lumen Christi, 1980.

STANDAERT, F. *L'école de Beuron: um essai de renouveau de l'art Chrétien à la fin du XIX^e siècle*. Deneé: Éditions de Maredsous, 2011.

TAUNAY, A. d'E. *História Antiga da Abadia de São Paulo 1598-1772*. São Paulo: Tipografia Ideal, 1927.

YANG, K. K. B. *A pintura beuronense na Basílica do Mosteiro Beneditino de São Paulo: 1914-1922*. Guarulhos, 2016. Dissertação (Mestrado em História da Arte) – Faculdade de História da Arte, Universidade Federal de São Paulo.

RESUMO – Em 1889, após a Proclamação da República e formação de um Estado laico, os religiosos da Congregação Beneditina Brasileira puderam solicitar ajuda à Santa Sé no processo de Restauração da Ordem. Atendendo o pedido do Papa Leão XIII, a Congregação de Beuron desembarcou em solo brasileiro em 1895, em Olinda. Beuron dedicava-se à Restauração religiosa por intermédio da arte, pelo canto gregoriano e arte visual. Para esse fim, fundaram a Escola de Arte de Beuron, que seguia a teoria do escultor e arquiteto Peter Lenz para a arte religiosa. Este texto apresentará a Restauração religiosa dos Beneditinos pela Arte da Escola de Beuron, seus artistas em solo brasileiro, a sua circulação e recepção.

PALAVRAS-CHAVE: Arte religiosa, Escola de Beuron, Arte beneditina, Desiderius Lenz, Adelbert Gresnigt.

ABSTRACT – In 1889, after the proclamation of the Republic in Brazil, the laic State allowed Benedictine monks to request the Holy See to help them restore their Order. The Beuron Congregation answered the request of Pope Leo XIII and supported the Brazilian Restoration. In 1895, the Beuron brothers arrived at the Olinda Monastery. Beuron restored European monasteries through works of art, with the Beuron School of Art, which followed Peter Lenz' theory of sacred art production. This text presents the Religious Restoration Movement of the Brazilian Benedictine Congregation through the Beuron School of Art, their artists in Brazil, and the circulation and reception of these artists in local society.

KEYWORDS: Religious art, Beuron school, Benedictine art, Desiderius Lenz, Adelbert Gresnigt.

Klency Kakazu de Brito Yang é doutoranda em Arquitetura e Urbanismo pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo e membro do grupo de pesquisa Barroco Cifrado FAU-USP. @ – klency@usp.br / <https://orcid.org/0000-0002-3743-0528>.

Recebido em 15.5.2020 e aceito em 5.3.2021.

¹ Universidade de São Paulo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, Brasil.

