



Universidade de Brasília – UnB
Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável

**Crítica da Razão Hídrica:
Multiplicando Perspectivas e Construindo Futuros em
Bacias Hidrográficas em Crise no Distrito Federal**

DENISE PAIVA AGUSTINHO

BRASÍLIA, SETEMBRO DE 2020.

DENISE PAIVA AGUSTINHO

Crítica da Razão Hídrica:

Multiplicando Perspectivas e Construindo Futuros em Bacias Hidrográficas em Crise no Distrito Federal

Tese de doutorado submetida do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para a obtenção do grau de doutora em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão da Sustentabilidade.

Orientadora: Doris Aleida Villamizar Sayago

BRASÍLIA, SETEMBRO DE 2020.

AGRADECIMENTOS

À minha ascendência, sobretudo Ângela e Walter, e à minha descendência, Devrim. Companheiros fiéis de jornada e lembrança viva do fluir da vida!

Ao Centro de Desenvolvimento Sustentável, todo o meu respeito.

À professora Doris Sayago, pela confiança e pelo exemplo de força!

Aos professores Elimar Nascimento, Cristiane Barreto, Fabiano Toni, Carlos Hiroo Saito, André Vital, Maria Teresa Teixeira pelas contribuições fundamentais nas bancas avaliadoras e em colaborações espontâneas.

Aos colegas de percurso, pela amizade e companheirismo.

Ao companheiro Pablo Gonçalo, pelo apoio sempre, pelas conversas e contribuições cruciais!

À professora Maria Teresa Teixeira e a Hilan Bensusan por manterem vivo o pensamento processual e pela organização das 11^a e 12^a Conferências Internacionais sobre Whitehead.

Aos pesquisadores Cláudio Frate e Marcus Girão, pela oportunidade de integrar ao grupo de pesquisa que me apresentou o Método Q.

Às pessoas da Fundação Mais Cerrado, sobretudo Anelise Romero, Bruno Melo, Paulo Fiuza e Pedro Gasparinetti, pela confiança na minha representação do coletivo no CBH-Paranaíba-DF.

Aos cuidadores e cuidadoras das águas que sustentam a política de Comitês de Bacia Hidrográfica no DF. No caso do CBH-Paranaíba-DF, agradeço a especialmente a Ricardo Minoti, Alba Evangelista, Consolación Udry, Regina Fitipaldi, Luis Pinagé, Jorge Artur, Teresa Correa, Renan Brites, Lauro dos Santos e tantos outros colegas valorosos.

À Adasa, nas figuras de Jorge Werneck e Paulo Salles, que recepcionou, no seu espaço físico e programático, a oficina de cenários futuros relatada na tese.

À Cássia Van Den Beusch e Demetrios Christofidis, pela colaboração como anfitriões da mesa do jogo Políticas da Natureza na Adasa.

Às pessoas do movimento social e criativo internacional *Políticas da Natureza*, Déborah Dodd, Ana Arruda, Maria Silvia Rossi, Abner Calixter, Renato Peroto e tantos outros queridos amigos, pela possibilidade de viver juntos a multidimensionalidade do método e, especialmente, a Frederic Lassen, Jacob Raffn, idealizadores do projeto.

À todas e todos colaborador@s voluntári@s que disponibilizaram, de forma anônima, uma hora de seu dia para uma entrevista, todas cruciais para a presente pesquisa.

À amiga Tamara E. Costa, pelo olhar cuidadoso na revisão.

Ao meu querido irmão, Daniel.

À memória de Lila, a pessoa não humana que segue me ensinando tanto.

RESUMO

O Distrito Federal sofreu com uma crise hídrica sem precedentes na sua história, no período de 2016 a 2018. Tendo esse fato histórico como ponto de partida para uma reflexão acerca de uma crise ainda mais profunda, é explorada ideia de uma crise da razão que se propõe governar a água, de uma razão unívoca. Inspirada pelos discursos da decolonialidade e Ecologia Política é apresentada uma Crítica da Razão Hídrica, pela qual se questiona a racionalização instrumental e economicista, que cria uma dimensão apartada do resto da vida denominada Recursos Hídricos. Abandonando a tradição fundamentada na teoria da ação racional, a matriz filosófica em revisão sugere a construção de outros modos de pensar a água, que pretende superar uma visão dicotômica entre natureza e sociedade. Essa matriz é fornecida pela Filosofia do Processo ou Cosmologia do pensamento Organísmico, a partir das contribuições filosóficas de Henri Bergson e de Alfred N. Whitehead. Em contraste com a ideia de ação racional, é proposto o conceito de ação criativa no seio dessa tradição filosófica, reivindicada como fundamento para novas abordagens em economia, governança e política. Desde a crítica das ideias de gestão e do uso racional de água, é pressuposto que a racionalidade por vir que busca governar os fluxos da água deve ser múltipla. Assim, o esforço empírico desta tese consiste justamente em compreender a multiplicidade de formas de arazoamento com respeito a água e seu futuro. Por meio do Método Q, foram, então, identificadas quatro perspectivas na gestão da água, rotuladas como: (i) Água e Terra, (ii) *Mea Culpa*, (iii) Água Padrão e (iv) Prevenção. Para essa metodologia foram entrevistados, na primeira e na segunda rodadas de entrevistas, respectivamente, 26 e 27 atores relevantes para a gestão de recursos hídricos do DF. São constatadas convergências, divergências e eventualmente conflitos entre as distintas perspectivas, mais ou menos convencionais nas práticas da gestão atualmente, e é discutido como essas perspectivas refletem novas práticas na gestão. Com vistas a ampliação das perspectivas sobre a razão hídrica, um segundo esforço empírico é desenvolvido com a metodologia experimental e especulativa Políticas da Natureza, que contou com a participação de 26 gestores e pesquisadores. Os novos modos de pensar a água em seus devires propõem uma maior sensibilização com respeito à integralidade ecossistêmica nos processos de gestão e de aprendizagem, com reatamento na Educação Ambiental, pela qual busca dar sentido à inerência natureza-sociedade e a ideia de natureza como sujeito de direito, esta última possível de operacionalização com conceitos como Vazão Ecológica e Capacidade de Suporte dos territórios.

Palavras-chave: crise hídrica, cenários futuros, Filosofia do Processo, Whitehead, Bergson, aprendizagem social, Método Q

ABSTRACT

The Federal District of Brazil suffered with an unprecedented water crisis in the period from 2016 to 2018. Based on this historical fact as a starting point for a reflection on a more profound crisis, we explore the idea of a crisis of the reason that intend to govern water, an univocal reason. Inspired by discourses of decoloniality and Political Ecology, we presented a Critique of the Hydric Reason, that we use to question the instrumental and economic rationalization; which creates a dimension apart from the rest of life, called Water Resources. Abandoning the tradition based on the theory of rational action, the philosophical matrix under review suggests the construction of other ways of thinking on water, which seeks to overcome a dichotomous vision between nature and culture. This matrix is provided by the Process Philosophy or Cosmology of Organismic thought, based on the philosophical contributions of Henri Bergson and Alfred N. Whitehead. In contrast to the idea of rational action, we proposed the concept of creative action based on this philosophical tradition, which is claimed as the foundation for new approaches to economics, governance and politics. From a criticism of the ideas of rational management and use of water, it is presupposed that the future rationality that seeks to govern water flows must be multiple. Thus, the empirical effort of this thesis consists precisely in understanding the multiplicity of forms of reasoning with respect to the water and its future. Through the Q Method, four perspectives on water management were identified and labeled as: (i) *Water and Soil*, (ii) *Mea Culpa*, (iii) *Standard Water* and (iv) *Precaution*. For this methodology, we interviewed 26 and 27 relevant actors for the management of water resources in the Federal District, in the first and second rounds of interviews, respectively. Convergences, divergences and eventual conflicts between the different perspectives were found and it was discussed how these perspectives reflect new management practices. Seeking the expansion of the perspectives on water reason, a second empirical effort was developed with the experimental and speculative methodology of Politics of Nature, which counted on 26 managers and researchers. These new ways of thinking about water in its becoming propose a greater sensibilization regarding ecosystemic integrality in management and learning processes, with an impact on Environmental Education, through which it seeks to give meaning to nature-society inherence and the very idea of nature as subject of rights. The latter is possible to be operationalized with concepts such as Ecological Flow and Support Capacity of the territories.

Keywords: water crisis, future scenarios, Process Philosophy, Whitehead, Bergson, social learning, Q Method

LISTA DE SIGLAS

ABHA – Agência de Bacia Hidrográfica do Araguari – Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

ADASA – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal

AMB – Área Metropolitana de Brasília

ANA – Agência Nacional de Águas

AR5 – Quinto Relatório de Avaliação do IPCC

ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico

ARINE – Área de Regularização de Interesse Específico

ARIS – Área de Regularização de Interesse Social

CACI-DF – Casa Civil do Distrito Federal

CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal

CBH's – Comitês de bacia hidrográfica

CBH-Maranhão – Comitê de Bacia Hidrográfica do Afluentes do Rio Maranhão no Distrito Federal

CBH-Paranaíba – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (Comitê de Integração)

CBH-Paranaíba-DF – Comitê de Bacia Hidrográfica do Afluentes do Rio Paranaíba no Distrito Federal

CBH-Preto – Comitê de Bacia Hidrográfica do Afluentes do Rio Preto no Distrito Federal

CBH-São Francisco – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

CEB – Companhia Energética de Brasília

CLDF – Câmara Legislativa do Distrito Federal

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COARIDE – Conselho Administrativo da Região de Integração e Desenvolvimento do Entorno do DF

CODHAB – Companhia de Desenvolvimento Habitacional do DF

CONAM/DF – Conselho de Meio Ambiente do Distrito Federal

CONPLAN – Conselho de Planejamento Territorial e Urbano do Distrito Federal

CORSAP – Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás

CRH-DF – Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal

DF – Distrito Federal

DF-Legal – Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal

EMATER-DF – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPA – Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

FAPE-DF – Federação da Agricultura e Pecuária do Distrito Federal

FIBRA-DF – Federação das Indústrias do Distrito Federal

FONASC-CBH – Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitês de Bacia Hidrográfica

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

GDF – Governo do Distrito Federal

GEN – Global Ecovillage Network

GT – Grupo de Trabalho

HPA – Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos
IBRAM – Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal ou Instituto Brasília Ambiental
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
LI – Licença de Instalação
LO – Licença de Operação
LP – Licença Prévia
LUOS – Lei de Uso e Ocupação do Solo
MPDFT – Ministério Público do Distrito Federal e Territórios
MPF – Ministério Público Federal
MW – Megawatts
NOVACAP – Companhia Urbanizadora da Nova Capital
OMS – Organização Mundial de Saúde ou em inglês, *World Health Organization* – WHO
OnG – Organização não-Governamental
PBMC – Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas
PDOT – Plano Diretor de Ordenamento Territorial
PGAI – Plano de Gestão Ambiental de Implantação
PNB – Parque Nacional de Brasília
PPA-DF – Plano Plurianual do Distrito Federal
PPCUB – Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília
PPU – Preços Público Unitário
PRH – Plano de Recursos Hídricos
PRÓ-DESCOBERTO – Associação dos Produtores Protetores da Bacia do Descoberto
PSDB – Plano Distrital de Saneamento Básico do DF
RCP – Trajetórias de Concentrações de Gases de Efeito Estufa [*Representative Concentration Pathway*]
RIAC – Relatório de Impacto Ambiental Complementar
RIDE-DF – Região de Integração e Desenvolvimento do Entorno do DF
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
SbN – Soluções Baseadas na Natureza
SEMA-DF – Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal
SIGRH-DF – Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Distrito Federal
SNSH – Secretaria Nacional de Segurança Hídrica
TERRACAP – Companhia Imobiliária de Brasília ou de Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal
UH – Unidade Hidrográfica
UHE – Usina Hidroelétrica
UNB – Universidade de Brasília
UNIPAZ – Universidade Internacional da Paz
ZEE-DF – Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Histórico do Volume útil do reservatório Descoberto de março de 2008 a outubro de 2019.....	30
Figura 1.2 Pluviometria Média Bacia do Alto Descoberto 1979-2016 (Estações: ETA RD, ETA Brazlândia e Descoberto Barragem)	31
Figura 1.3 Comportamento do reservatório – cenários 1.1 e 1.2 (acionamento de 12,1% até junho e 30% de julho a dezembro)	32
Figura 1.4 Histórico do Volume útil do reservatório de Santa Maria de março de 2008 a outubro de 2019	33
Figura 1.5 Panorama nacional de eventos críticos de seca e chuvas intensas, com discriminação de áreas com largos tempo de retorno destes eventos.....	34
Figura 1.6 Pluviosidade (mm) Estação BRASÍLIA, código 01547004, no período de março de 1993 a março de 2019.....	35
Figura 1.7 Os Sistemas Produtores de Água do Distrito Federal atuais Torto-Santa Maria, Descoberto, Sobradinho-Planaltina, Brazlândia e dois sistemas previstos, Corumbá IV e Lago Norte	36
Figura 1.8 Localização do reservatório Corumbá IV e os municípios que interferem na bacia de contribuição do reservatório.....	37
Figura 1.9 Consumo per capita e consumo médio no DF no período de 2000 – 2016.....	40
Figura 1.10 (A) Localização do empreendimento imobiliário Taquari. (B) Localização das nascentes mapeadas pela comunidade na região denominada Serrinha do Paranoá em relação ao ponto de captação emergencial do Subsistema Lago Norte.....	44
Figura 1.11 (A) Mapa de risco de Perda de Remanescentes de Cerrado. (B) Mapas de Áreas Prioritárias para recarga de aquífero no DF. Destacadas as áreas principais UCs circuladas em branco e as áreas não preservadas/antropizada com linha tracejada em preto, sendo a sinalizada com seta a relativa à região da Serrinha do Paranoá	45
Figura 1.12 A Carta temática da esquerda mostra o fluxo natural acumulado de água na região estudada e a da direita apresenta densidade demográfica proposta na Diretriz Urbanística - DIUR 04/2019 com área discriminada de vermelho escuro como a da centralidade	46
Figura 1.13 Localização do projeto Quinhão sobreposto à hidrografia e delimitação da bacia hidrográfica do ribeirão Taboca até a confluência com o córrego Taboquinha	49
Figura 1.14 Projeto do empreendimento Quinhão 16 e Unidades de Conservação e zonas de amortecimento afetadas.....	50
Figura 1.15 Imagem promocional do empreendimento imobiliário Quinhão 16. Em destaque, na porção direita superior da figura, a imagem de um lago artificial	51
Figura 1.16 Imagem comercial do empreendimento Setor Noroeste. É possível identificar a lagoa de contenção de águas pluviais, a terceira e maior na porção norte do parque Burle Marx, propagandeada como bem-estar paisagística.....	52

Figura 1.17 Projeto Urbanístico do Setor Habitacional Noroeste e Parque Burle Marx. Em vermelho a projeção do Setor Habitacional e em verde a do Parque Burle Marx	53
Figura 1.18 Representação do perfil do aporte de sedimentos em área assoreada do braço do Bananal do lago Paranoá.....	55
Figura 1.19 Localização da Ocupação Chácara Santa Luzia	57
Figura 1.20 Projeto de habitação social linear proposto pela Codhab. No quadro à direita, a organização comunitária espontânea e seu equivalente retificado do novo prédio.....	58
Figura 1.21 Mudança na temperatura global média em relação ao período de 1986-2005 nos quatro cenários (à direita), com destaque nos extremos RCP 2.6 e RCP 8.5	62
Figura 1.22 Projeções de mudanças na temperatura do ar a 2m (°C), para o verão, trimestre Dez/Jan/Fev, nos períodos futuros 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100	64
Figura 2.1 Integrantes do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos Distrital e a porção do Sistema Nacional pertinente para a gestão das águas do território do DF	83
Figura 2.2 Atores das pastas de gestão territorial, meio ambiente, gestão de águas pluviais, resíduos sólidos, agricultura e energia	84
Figura 2.3 Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos do DF, segundo o PGIRH (2012)	87
Figura 2.4 Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos do DF, segundo os 3 comitês de bacia hidrográfica do DF (2013)	88
Figura 2.5 Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos do DF, segundo o CRH-DF (2014), por meio das resoluções nº 01/2014 acerca das águas de domínio federal no DF e nº 02/2014, de domínio distrital.....	88
Figura 2.6 Proposta de enquadramento para as bacias hidrográficas dos afluentes do rio Paranaíba no DF.....	89
Figura 2.7 Evolução do incremento de ações para atingir o Enquadramento considerando a Q_{mmm} do mês de setembro.....	91
Figura 2.8 Grau de comprometimento estimado para a cena atual, considerando a Q_{mmm} para março e setembro nos Cenários Tendencial, de maior desenvolvimento e de Contingência. 94	
Figura 2.9 Grau de comprometimento estimado com a Q_{mmm} para março e setembro nos Cenários Tendencial, de maior desenvolvimento e de Contingência	95
Figura 2.10 Espacialização do indicador de comprometimento da vazão outorgável nas bacias hidrográficas do DF para o período de 2009 – 2017, no 1º trimestre (superior esquerdo), 2º trimestre (superior direito), 3º trimestre (inferior esquerdo) e 4º trimestre (inferior direito)	97
Figura 2.11 Espacialização do indicador de grau de comprometimento da vazão mínima remanescente nas bacias hidrográficas do DF para o período de 2009 – 2017, no 1º trimestre (superior esquerdo), 2º trimestre (superior direito), 3º trimestre (inferior esquerdo) e 4º trimestre (inferior direito)	99

Figura 2.12 Espacialização do indicador de grau de comprometimento da vazão outorgável para a diluição de cargas orgânicas em rios com respeito à meta final do enquadramento 2030, considerando os valores referentes a 2009 – 2017.....	101
Figura 2.13 Áreas não atendidas por coleta de esgoto nas áreas de abastecimento de água	103
Figura 2.14 Rede de monitoramento fluviométrico e pluviométrico da ADASA.	108
Figura 2.15 Rede de monitoramento fluviométrico e pluviométrico da ADASA.	110
Figura 2.16 Índice do Estado Trófico	112
Figura 2.17 Conceitos-chave articulados no ZEE-DF	116
Figura 2.18 Risco Ecológico de perda de área de recarga de aquífero	117
Figura 2.19 Risco Ecológico de perda de solo por erosão	117
Figura 2.20 Risco Ecológico de contaminação de subsolo.....	118
Figura 2.21 Risco Ecológico de perda de áreas de remanescentes de Cerrado nativo.....	118
Figura 2.22 Eixos temáticos da Revisão do PDOT iniciada em 2019	125
Figura 2.23 Estratégias de Regularização fundiária e de Ofertas de Áreas Habitacionais	126
Figura 2.24 Municípios pertencentes à Ride-DF e à Área Metropolitana de Brasília	128
Figura 3.1. Reflexo do ambiente em gota de orvalho. Crédito da foto: SakaSaka さんのポートフォリオ	193
Figura 3.2 Uma gota de um lago aumentado 250 vezes	194
Figura 3.3 Diversidade de formas de cristais de água	195
Figura 4.1 Serviços ecossistêmicos após a Avaliação Ecológica do Milênio das Nações Unidas.....	219
Figura 4.2 Esquema do ciclo urbano da água sustentável.....	223
Figura 4.3 À esquerda perímetro de biorretenção sem meio-fio e à direita um exemplo de jardim de chuva	226
Figura 4.4 Etapas do processo de tratamento de efluentes para reúso das Estações de Tratamento de águas servidas para reúso NEWater em Singapura.....	229
Figura 4.5 Simbologia para tubulação de reúso proposta por SANT’ANA (2017)	231
Figura 4.6 Seleção dos Elementos de Qualidade (QE) para lagos pela Directiva quadro da água da União Europeia/2000	235
Figura 4.7 Esquema dos tipos de futuro em relação ao presente	245
Figura 5.1 Desenho metodológico da investigação com método Q.....	254
Figura 5.2 Esquema de entrevistados para a primeira rodada	256

Figura 5.3 Representação do tabuleiro de 16 células sobre o qual as 16 cartas do grupo de proposições amostrais serão dispostas. Cada sujeito pesquisado produzirá seu arranjo Q, com os valores (escores) para cada proposição.	260
Figura 5.4 Esquema de entrevistados para a segunda rodada	261
Figura 5.5 Menu inicial do programa PQMethod.....	262
Figura 5.6 Rotulagem das 4 perspectivas identificadas, suas respectivas descrições e tipos de instituições representativas	267
Figura 6.1 Tabuleiro do Jogo versão 1	312
Figura 6.2 Momentos da Oficina de Cenários Futuros Águas do DF com a metodologia <i>Políticas da Natureza</i>	316
Figura 6.3 Mapa conceitual resultante da Mesa 1 da oficina de cenários futuros Águas do DF	320
Figura 6.4 Mapa conceitual resultante da Mesa 2 da oficina de cenários futuros Águas do DF	322
Figura 6.5 Mapa conceitual resultante da Mesa 3 da oficina de cenários futuros Águas do DF	324

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 Componentes analisados por Abbt-Braun e colaboradores (2014), seus limites de quantificação (LOQ) para o método utilizado, e o número relativo (RN) de detecção positiva no lago Paranoá (em seis pontos amostrados) e nos efluentes das ETE's Norte e Sul entre 2009 e 2010.	68
Tabela 5.1 Critérios de seleção de cenários comparativamente para os cenários de 2 a 8 fatores	264
Tabela 5.2 Características dos fatores do Cenário de 4 fatores escolhido.....	266
Tabela 5.3 Escore Z das Proposições definidoras de fatores, nas 4 perspectivas, sendo que as assinaladas com asterisco (*) são as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$	268
Tabela 5.4 Lista das organizações cujos representantes concederam entrevista, na segunda rodada da pesquisa com o Método Q – etapa de identificação das perspectivas.....	269
Tabela 5.5 Escores das proposições definidoras do fator 1, assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$...	271
Tabela 5.6 Escores das proposições definidoras do fator 2. Estão assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$	280
Tabela 5.7 Escores das proposições definidoras do fator 3. Estão assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$	288
Tabela 5.8 Escores das proposições definidoras do fator 4. Estão assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$	293
Tabela 6.1 Lista de participantes da Oficina de Cenários do dia 07/05/2019	315

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 Amostra Q com proposições classificadas segundo categorias prévias/a priori.	258
Quadro 6.1 Respostas (n=15) ao formulário “Sementes de Futuro” durante a oficina Cenários de Futuro	318 – 316

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	17
CAPÍTULO 1 – CRISE HÍDRICA DO DF COMO PONTO DE PARTIDA	28
1.1 O Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal	28
1.2 A Crise Hídrica de 2016 – 2018	29
1.3 Enfrentamento da crise	35
1.4 Desafios persistentes e desafios emergentes.....	41
1.4.1 Adensamento populacional desigual.....	41
1.4.2 Mudanças Climáticas.....	60
1.4.3 Contaminantes de preocupação emergentes.....	65
1.5 Outras dimensões críticas	79
1.6 Considerações Finais do Capítulo: crise hídrica e planejamento como problemas capciosos.	75
CAPÍTULO 2 – ÁGUA, PLANEJAMENTO E MUITAS RACIONALIDADES	81
2.1 Agentes institucionais relevantes para a Gestão de Recursos Hídricos no DF	82
2.2 Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	85
2.3 O ZEE-DF, um instrumento matricial: água como eixo condutor.....	113
2.4 A entrada em cena de entes naturais como atores em disputa: o começo da discussão sobre vazão ecológica no DF	120
2.5 A Territorialidade do DF	122
2.6 Drenagem das águas urbanas no DF: baixas institucionalidade e eficiência.....	129
2.7 Considerações finais do capítulo.....	130
CAPÍTULO 3 – A CRÍTICA DA RAZÃO HÍDRICA E A FILOSOFIA DO PROCESSO	133
3.1 PARTE 1 – Genealogia da razão moderna, rumo a outros modos de pensar.....	135
3.1.1 Razão na Transição do Período Clássico para o Moderno	136
3.1.2 Emergência da Dimensão Social: o Contrato Social como solução para a Tragédia	138
3.1.3 Razão prática e teórica na modernidade.....	140
3.1.4 Dos valores morais aos valores computáveis	144
3.1.5 A Teoria da Ação Racional.....	145
3.1.5 A Razão Instrumental e a racionalização da vida	149
3.1.6 Razão comunicativa e Ecologia Política	150
3.1.7 O Contrato Natural e o Contrato Hidrossocial	52
3.1.8 Abertura para nova racionalidades na gestão de territórios hidrossociais	154
3.2 PARTE 2 – Crise da Razão, Crise Ambiental.....	156
3.2.1 A ontologia da Crise Ambiental no Antropoceno.....	156

3.2.2 Da consciência patológica em Hardin e economia psíquica	158
3.2.3 Da criação de escassez à criação de abundância nas epistemologias do Sul	159
3.2.4 Crise ecológica como um problema pós-racional e pós-normal	161
3.3 Parte 3 – Nas Sendas da Filosofia do Processo de Henri Bergson	163
3.3.1 A Nova Aliança: Reencontrando a Natureza Dinâmica.....	163
3.3.2 Restituindo a dimensão intensiva e experiencial do tempo	164
3.3.3 Recuperando a <i>duração</i> e a <i>criatividade</i> da tomada de decisão	168
3.3.4 O método da intuição: conhecendo a realidade movente, pensando a abundância ...	171
3.3.5 O evolucionismo de Bergson: uma aplicação do método da intuição	176
3.3.6 Vitalismo e mecanismo na encruzilhada	179
3.3.7 Do tempo mecanicista ao tempo da imanência.....	181
3.4 Parte 4 – A Filosofia do Organismo de Alfred N. Whitehead	182
3.4.1 Espaço, tempo e matéria em relação	182
3.4.2 Criatividade, Experiência e Consciência.....	185
3.4.3 A bifurcação da natureza: a crise de se pensar o humano fora da natureza.....	189
3.4.4 Perspectivismo e Mônadas: por toda parte, o que há são gotas de experiência	190
3.4.5 A Relatividade do espaço-tempo	184
3.4.6 Ação criativa: uma teoria da ação que abarque a questões dos valores	199
3.5 PARTE 5 – O Processo e as Ciências Ambientais: Mais Além do Recurso	202
3.5.1 A potência da Especulação na ampliação da experiência	202
3.5.2 Virtualidade como dimensão da criatividade: intuindo tendências.....	203
3.5.3 Das limitações do racionalismo e do empirismo à transdisciplinariedade ética	204
3.5.4 Filosofia do Processo e a Economia Ecológica	206
3.5.5 Processo Político e ação criativa	208
3.5.6 Repensando a água: a natureza do tempo e o tempo da natureza	212
3.5.7 Ontologia relacional ou ecológica para novas ideias de política e justiça ambientais..	214
CAPÍTULO 4 – NOVAS ABORDAGENS NA GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS – GIRH .	218
4.1 Abordagem Ecosistêmica na Gestão.....	218
4.1.1 Soluções Baseadas na Natureza (SbN)	220
4.1.2 Cidades e Territórios Sensíveis à Água	222
4.1.3 Integridade do estado biótico e saúde ecossistêmica.....	231
4.2 Abordagem Nexus +	236
4.3 Agricultura Sintrópica	236
4.4 A Aprendizagem Social e a Gestão e Planejamento Adaptativos	240

4.5 Construção de cenários com múltiplas perspectivas.....	244
CAPÍTULO 5. MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS SOCIAIS SOBRE A GESTÃO RACIONAL DA ÁGUA – UMA INVESTIGAÇÃO COM O MÉTODO Q ACERCA DO FUTURO DA ÁGUA NO DF	249
5.1 Apresentação	249
5.2 Um pouco de História e Epistemologia do Método Q.....	250
5.2 Abordagens em estatística multivariada	253
5.3 Passos Metodológicos: Etapas de uma análise pelo Método Q	254
5.4 Apresentação do Cenário com 4 fatores – Interpretação e descrição das perspectivas sociais com respeito ao futuro da água no DF.....	266
5.5 Detalhamento das quatro perspectivas/fatores.....	270
5.5.1 Fator 1 – Água e Terra	270
5.5.2 Fator 2 – <i>Mea Culpa</i>	280
5.5.3 Fator 3 – Água Padrão	288
5.5.4 Fator 4 – Precaução	293
5.5.5 Consenso: vazão ecológica – incertezas e uma discussão por vir	299
5.6 Discussão	300
CAPÍTULO 6 – POLÍTICAS DA NATUREZA - MULTIPLICANDO OS PONTOS DE VISTA	304
6.1 A metodologia <i>Políticas da Natureza</i>	305
6.2 O histórico da <i>Metodologia/Jogo/Movimento</i> Políticas da Natureza	306
6.3 Bases teóricas do <i>Políticas da Natureza</i>	308
6.4 Fluxo de uma reunião da Política da Natureza	311
6.5 A Oficina de Futuro Águas do Distrito Federal, Brasil – Cenários 2030, 2050, 2100	314
6.5.1 A construção do Cenário Nascente	316
6.5.2 Aplicando a metodologia <i>Políticas da Natureza</i>	305
6.6 Espaço de experimentação e aprendizagem: o problema ambiental como coro trágico.....	312
6.7 Considerações Finais do capítulo	331
CONCLUSÃO	333
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	343
ANEXOS	362
APÊNDICES	377

***Mansas e turbias de penumbra yo sentía las canciones del agua.
¿Qué alfabeto de auroras ha
compuesto sus oscuras palabras?***
(Frederico Garcia Lorca, Manantial, 1919)

Tempo, entro num acordo contigo
(Caetano Veloso, Oração ao tempo, 1979)

INTRODUÇÃO

O Distrito Federal sofreu, no período de 2016 a 2018, uma crise hídrica sem precedentes na sua história. A contingência dos anos seguintes com chuvas acima da média lavou, como se diz popularmente, boa parte da nossa memória da seca e da escassez. Entretanto, já se manifestam indicativos de plausibilidade de novas crises hídricas, apesar dos caros esforços de ampliação da oferta de água com ênfase em grandes mananciais abastecedores, cada vez mais longe ou mais vulneráveis em termos de qualidade de água. O começo da década de 2020 descortina uma crescente pressão de privatização do saneamento, em meio a um cenário de maior vulnerabilidade da população mais carente diante de preocupações emergentes, como a pandemia do novo Coronavírus. Esta última ainda mais dramática com a precarização do abastecimento público de água nas classes mais pobres. Entretanto, é o conjunto da sociedade que está exposto a novas e cada vez mais graves ameaças, como os contaminantes de preocupação emergente, como fármacos, ainda mais sensíveis às futuras gerações.

Apesar disso, aprendemos algumas lições com a crise hídrica. O Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF respondeu à necessidade por expandir o sistema produtor de água e tornou o sistema mais integrado e flexível. O Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos passou a dispor de ferramentas de análise de maior alcance com a inteligência artificial e o processamento por supercomputadores do fluxo de dados das estações telemétricas; a publicização dos bancos de dados permitiu uma melhor integração entre pastas e melhorou o quesito transparência. A sociedade também respondeu com redução do consumo e criou novos hábitos, apesar de uma tendência na redução de consumo *per capita* já estar em curso desde 2014 devido a uma crise econômica (BRANDÃO & PAVIANI, 2018). Em alguma medida, pode-se dizer que o corpo sociopolítico respondeu adaptativamente à essa nova condição crítica. Entretanto, algumas perguntas podem ser colocadas: O que nos foi dado na experiência da crise hídrica? Como será no futuro? Como nos organizaremos para que o sistema socio-técnico-ecológico continue respondendo adaptativamente às novas condições, considerando que a cidade vem crescendo a altas taxas? Quais diferentes racionalidades buscam governar essa evolução? Que mudanças e inovações

institucionais e sociais poderão ser alavancadas para construção de um futuro de convivência ambiental e prosperidade?

A cidade de Brasília cresceu nos últimos anos a altas taxas, sua população aumentou cerca de 17% na última década (IBGE, 2020)¹ – isto é, uma média de 1,7% ao ano, média esta mais pronunciada que a grande maioria dos municípios brasileiros. Embora essa taxa tenda a decrescer, para o período de 2020 – 2025, projeta-se uma taxa de crescimento populacional de 1,2% ao ano, o que significa um incremento de cerca de 200 mil novos habitantes, chegando a um total de 3,24 milhões de habitantes em 2025 na capital (CODEPLAN, 2018). A capital dos brasileiros conta com um sistema de abastecimento relativamente muito bom, em termos de Brasil. Segundo dados oficiais, cerca de 85% do esgoto é coletado e o acesso a água é considerado próximo da universalização, com o índice de 99% de atendimento (SNIS, 2019), em situação de normalidade, fora de crise. Entretanto, existiriam em bairros vulneráveis, ainda em processo de regularização, como nas chamadas Área de Regularização de Interesse Social – ARIS, uma população considerável ainda não atendida e não contabilizada nos dados oficiais².

Brasília está situada no bioma Cerrado, popularmente alcunhado, “berço das águas”, devido à grande quantidade de nascentes que, situadas nas altitudes do Planalto Central, distribuem águas para 6 das 8 grandes bacias hidrográficas do Brasil. Ser berço das águas, entretanto, não significa abundância intrínseca de água, mas adversamente, enquanto constitui região de nascentes, o Cerrado dispõe de rios de baixas vazões, portanto, de baixa disponibilidade hídrica e capacidade de diluição de efluentes. Ademais, por ocupar tal região de nascentes, Brasília tem grande responsabilidade com respeito às águas que a *urbis* entrega para os trechos à jusante. Entretanto, um futuro de prosperidade e abundância é possível, por meio de manejos do solo e da água responsáveis, mas talvez requeira algo a mais: manejos, desenhos/*designs* e racionalidades regenerativos (PLESSIS, 2012).

Metrópoles se proliferam e incham ao redor do planeta, o fenômeno das agregações humanas requer sempre novas soluções técnicas para continuarem crescendo. Porém, a técnica encontra limitações quando tratamos do problema populacional e do esgotamento

¹ Cálculo realizado a partir de estimativa para o ano de 2020 e população recenseada em 2010.

² Ver discussão na seção 1.5.1 sobre a análise realizada pelo projeto de Extensão “Água e Vida nas ARIS” sob coordenação do prof. Perci Coelho (UnB).

dos recursos, entrando em cena questões de moralidade (HARDIN, 1968). Tais questões são apenas passíveis de aproximação por meio do exercício dialógico e político. A comunidade global se depara com dilemas éticos acerca dos modos de viver que permitirão a nossa coexistência no planeta. A maneira como são geridos os sistemas de produção de água e de abastecimento público certamente constitui uma importante manifestação dos nossos modos de viver e de nos relacionar com a natureza. Portanto, questões de gestão não podem estar restritas ao âmbito da objetividade das soluções técnicas, mas devem contemplar as subjetividades dos tomadores de decisão, a diversidade de valores, os vários embates políticos sobre o tema. Perspectivas não hegemônicas podem contribuir para uma visão renovadora dos sistemas em crise.

Neste contexto, parte-se do pressuposto, nesta tese, de que o conceito de racionalidade na gestão da água – estritamente falando, a racionalidade instrumental, com vistas aos fins – é insuficiente para lidar com crises hídricas ao longo do tempo, ou de forma sustentável. A corrente da Ecologia Política aponta para uma urgente necessidade de se repensar a racionalidade vigente que fundamenta o processo decisório no planejamento e indica soluções baseadas em metodologias multicritério (MARTÍNEZ-ALIER, 2007). Nessa perspectiva, os próprios conceitos de “uso racional” e de “boa governança” se encontram problematizados, pois são discursos que, ao apelar para a racionalidade única e unívoca – isto é, que aceita apenas uma interpretação –, muitas vezes legitimam decisões políticas que protegem ordens políticas particulares em um território hidrossocial³ (BOELEN *et al*, 2017).

Buscamos, portanto, interromper a relação de sinonímia entre a racionalidade e otimalidade, pois não se trata de apenas uma variável que deva ser maximizada, mas diversos processos de racionalização que priorizam distintas variáveis. Os processos que buscam governar/racionalizar o acesso a água em um território são múltiplos, frequentemente divergentes e mesmo contraditórios ou geradores de conflitos (BOELEN *et al*, 2017). Muitas racionalidades distintas concorrem e mesmo se contradizem no processo de gestão do bem. Deste modo, é problematizada a concepção de uma racionalidade única, de um uso ou gestão racional da água, constituindo hipótese desta tese a existência de múltiplas perspectivas ou

³ A noção de território hidrossocial, a ser conceituado na seção 3.1.8, ressalta a ideia de natureza híbrida da água, não apenas sua dimensão material, mas o fenômeno da coprodução da água permeado pelas ações humanas.

racionalidades operantes na gestão das águas no DF. Portanto, o esforço empírico desta tese é compreender as diversas formas de priorização e valoração dos vários aspectos atinentes na gestão dos territórios hidrossociais do DF.

Se é que houve uma tal razão única e inequívoca na gestão da água, esta se encontra em crise, pois não logrou evitar uma crise hídrica nas proporções vistas, por mais que tenhamos apresentado respostas adaptativas à ela. Deste modo, é procedente o questionamento: A crise hídrica é uma manifestação de uma crise de razão? A esta pergunta, já pode-se adiantar, seguirá sem respostas, mas simplesmente como indicação de uma reflexão e provocação para se pensar além da razão moderna que fundamentou no sujeito (humano) toda a condição de conhecimento da natureza – uma natureza colonizável, considerada como matéria inerte, relegada a mero objeto da percepção humana e dotada de um valor utilitário (e não de uma multiplicidade de valores e realidades). Neste sentido, é desenvolvida uma argumentação que leva ao que é entendida nesta tese como uma *crítica da razão hídrica*, que encontra na ideia de recurso hídrico um compartimento apartado do resto da vida, inclusive a vida mental: pois, como é possível pensar a água sem pensar o pensamento que a pensa? Novos modos de pensar são invocados como alternativa a essa razão que em sua etimologia evoca – do latim *Ratio* – separação, divisão; ao contrário, esses outros modos de pensar sugerem uma maior sensibilidade no contato com a água, aproximando-nos de algo como o *sentipensar com a terra* de Arturo Escobar (2016). Veremos a importância da multiplicidade, da intensidade e da duração nesse outro modo de pensar a água. Ao lado da investigação teórica, espera-se, com a investigação empírica, encontrar caminhos para elaborar estes novos modos de pensar a água.

À propósito deste novo modo de pensar, a Filosofia do Processo ou Filosofia do Organismo propõe uma aliança entre o pensamento próprio das ciências naturais e o humanístico. O filósofo, físico e dos mais renomados matemáticos na história do pensamento ocidental, Alfred. N. Whitehead, diagnostica uma *bifurcação da natureza* no pensamento moderno que aparta nossa percepção da natureza da própria natureza. Sua filosofia natural⁴ busca reatar as dimensões subjetivas ao nosso entendimento da natureza, daí a justificativa deste trabalho em buscar melhor compreender a percepção humana, no caso dos atores

⁴ No ano de 2020 comemora-se o centenário da publicação do seu *Concept of Nature*, no qual Whitehead (2004 [1920]) pela primeira vez trata do problema da bifurcação da natureza.

relevantes para a gestão da água, para compreender o que se passa no território hidrossocial. Pensar a natureza de forma não bifurcada é incorporar nossas percepções humanas como parte da natureza mesma, no sentido em que as *ocasiões de experiência* são também constituintes da natureza. Fazer a gestão de um recurso natural deve, portanto, incorporar a maneira como priorizamos e delimitamos os fatos, ao lado dos fatos eles mesmos; ou melhor, nos termos de Whitehead, as *questões de preocupação*, ao lado das *questões de fato*. Como percebem e com o que se preocupam os gestores e atores interessados na gestão da água é o foco do primeiro esforço empírico da tese detalhada no capítulo 5.

Para pensar as condições de construção de um futuro de prosperidade hídrica para o DF e Entorno, buscamos inspiração nas contribuições do também filósofo do processo, Henri Bergson (1999), que afirma o devir como realidade última. Para ele, as tendências são vetores em processo, virtualidades que já estão operando sobre a realidade, embora não estejam completamente atualizadas. É no devir das coisas que encontramos a articulação do real. É preciso compreender aquilo que está em movimento, aquilo que por natureza flui, tais são: **o tempo, a vida e a consciência** (BERGSON, 2006). São precisamente estes os três temas amplos desta tese que busca compreender processos de conscientização acerca do futuro da água. Esses temas não podem ser compreendidos por métodos e metafísicas que pressupõem o estático, o imutável; mas para compreendê-los, deve-se observar a transformação e o fluxo como a substância do mundo. São objetos cuja natureza é mudar de natureza. Assim, o modo de pensar a água para compreendê-la em sua realidade última deve fazê-lo na duração, considerando a temporalidade do processo, contribuição esta que nos conduzirá na construção de cenários futuros.

Com seu método da intuição, Bergson sugere que não retenhamos o fluxo dos acontecimentos para compreendê-lo, mas que nos coloquemos em coincidência com a natureza para conhecê-la. Nesse esforço mais contemplativo e especulativo que de atuação, liberto dos hábitos do pensamento comum, sugere ser possível um alargamento da percepção. O método da intuição de Bergson não é um sentimento vago, mas reivindica-se uma maior precisão com este, uma vez que restitui o princípio de realidade – a duração – muitas vezes perdido com os métodos científicos e restitui a experiência interior do impulso vital mais amplo que anima a vida. Um paralelo com o trabalho de Whitehead é possível, pois o método especulativo de Whitehead sugere, não que abduquemos da razão, mas que

utilizemos ela para ir além de si mesma, num sobrevoo especulativo para ampliar o que nos é dado na experiência.

Agora, sob o prisma da epistemologia processual, mais uma vez, perguntamos: o que nos é dado na experiência da crise hídrica? Para além das questões de fato, nos são dadas questões de preocupação. Para além dos aspectos objetivos acerca da insuficiência dos sistemas técnicos ou do crescimento populacional, nos são dados aspectos subjetivos, essa experiência nos provoca sentimentos de ansiedade ou desejos de mudança, desperta terror ou utopias... A experiência de enfrentar uma crise hídrica certamente nos trouxe aprendizados. É uma experiência, entretanto, que dificilmente poderá ser replicada, pois uma crise é sempre singular na sua manifestação. Portanto, há que se extrair o máximo dessa experiência para aprender a lidar com outros eventos críticos no futuro, visto que temos bons motivos para crer que o futuro não será como o passado: condições climáticas, sociais e sanitárias completamente novas se descortinarão. O ambiente de diversidade de arraçoamentos com respeito à água soma-se, em complexidade, à condição do ambiente natural de mudança contínua e incertezas com o qual nos deparamos atualmente.

Diante desse contexto de intensas mudanças, novas abordagens na gestão da água são discutidas, algumas das quais guardam forte ressonância com o paradigma da Filosofia processual ou organísmica. Para garantir a continuidade da gestão de recursos hídricos e a perenização do fornecimento de água para a população, o conceito de gestão adaptativa é crucial. Veremos que a adaptação às novas condições depende de um processo de aprendizagem na gestão e da valorização de conhecimentos intuitivos dos gestores. Por outro lado, indo além da garantia de continuidade, é necessário ainda envidar esforços para inserir novidade e inovação na gestão, é necessária uma ruptura. Para tal, a ideia de uma transição para uma economia ecológica, que aponta para novos caminhos de sinergia com entes não-humanos, é também objeto desta pesquisa. Entendemos que esse processo – que envolve continuidade e ruptura – requer um outro modo de pensar e a Filosofia do Processo será apresentada como fundamento destes conceitos de gestão adaptativa (CONSTANZA *et al*, 2015) e Economia Ecológica (GEORGESCU-ROEGEN, 1971; DALY & COBB, 1993; MURACA, 2016).

Além de importante referencial para pensar novas abordagens na governança e na economia, a Filosofia do Processo pode ser considerada um aporte fundamental para o que,

nas Ciências Políticas, vem sendo designado como Processo Político. Na abordagem processual, o acontecimento tem primazia sobre, quer seja a estrutura, quer seja os atores. Explicações individualistas, bem como puramente estruturalistas, não são eficazes para cenários de intensa mudança, de crise, de inovação, de criação de novas políticas, em suma, de um cenário político incerto. Sobretudo, os novos objetos das ciências políticas, como organismos colegiados, e processos de planejamento vêm cada vez demandando olhares mais voltados para seu processo de constituição que propriamente de sua instituição formal ou o resultado final. O *dever* das instituições e organizações são processos que requerem tempo e se transformam na sua duração, não são estanques, demandam criatividade política (SABATIER, 2007; BERK & GALVAN, 2013; ABERS & KECK, 2017). Neste sendeiro, será discutido um caminho teórico que valoriza mais a *ação criativa* que a *ação racional*.

Colocando-nos o problema: o futuro da água no DF

A crise hídrica lançou alertas para os gestores, a sociedade e os usuários econômicos de água quanto à fragilidade de algo que estávamos acostumados a tomar por garantida: a disponibilidade de água. A ideia de um recurso inerte e disponível choca-se com a ideia de um elemento ativo em seu ciclo hidrológico. Assim, toma-se como plausível a constatação de a água não estar disponível para nós, 3 milhões de humanos habitantes da metrópole, indeterminadamente, e que o problema esteja além da alocação racional da água. O uso racional da água é necessário, mas a racionalidade tomada instrumentalmente é insuficiente para pensar a água além do recurso, como elemento relacional, ecossistêmico, que possui uma temporalidade própria em seu ciclo e que se relaciona com uma multiplicidade de atores sociais, humanos e não-humanos, muitos dos quais não considerados tradicionalmente nos cálculos da gestão estatal. Diante da crise hídrica, pergunta-se: “Qual a forma mais racional de gerir a crise hídrica ou gerir os recursos hídricos?”. Mas seria essa a pergunta correta?

O biofilósofo Henri Bergson (2006 [1934]) entendia que os problemas colocados e suas soluções estavam muito próximas, pois um problema colocado de forma correta já contém em si sua solução ou, ao menos, indicação para esta. Para ele, a história do pensamento nos colocou falsos problemas que são de dois tipos, os problemas inexistentes e os mal colocados. “O hábito de ir do vazio ao pleno é a fonte dos problemas inexistentes” (BERGSON, 2006: 109), como aqueles que buscam reconstruir o espaço a partir de partes num vazio, ou entender a

desordem como a subtração da ordem na realidade. Ora, a ordem é sempre o que está dado na realidade e nossa expectativa de enxergar uma ordem imaginada nos faz ver esta realidade como desordem. Assim como a desordem não é a realidade subtraída da ordem, **a crise/escassez não é a realidade subtraída da abundância**. A ordem, ou, como no nosso exemplo, a abundância, são anteriores. A vida é o que não cessa de se complexificar e se produzir.

Também inexistente é o problema do *possível: por que algo possível se torna real?* Não há na ideia de possível menos que na ideia de real, como se o germe do possível dormitasse latente a espera de se realizar. O futuro ainda não é. O possível não preexiste, mas vem a se realizar no ato mesmo de criação: assim como a obra do artista não preexiste à sua criação, a natureza cria o possível ao mesmo tempo que cria o real, não há projeto. Para Bergson, o tempo é criativo, é o indeterminado, devemos nos ater a cada existente em sua novidade antes que na ideia abstrata de possível.

Falsos problemas são de dois tipos: os inexistentes e os mal colocados, sendo que os primeiros repousam sobre os de segundo tipo. Tanto as ciências quanto a metafísica se colocaram problemas de forma equivocada: em termos de mais ou de menos, isto é, buscaram o que apenas difere de intensidade ou grau onde existiam verdadeiras diferenças de natureza. A distinção entre o ser e o nada, ou entre a abundância e a escassez, ou entre a ordem e a desordem, não é tarefa fácil pois, a nossa própria experiência nos dá apenas misturas dessas puras extremidades de naturezas distintas. As ideias de escassez radical e de abundância plena, embora nunca atualizadas na realidade, são passíveis de compreensão por meio da intuição. O engano reside em não compreender as diferenças de natureza em nossa experiência de mistos, em ver apenas diferenças de intensidade/graus. O problema da crise hídrica tomado como um problema de água disponível insuficiente, isto é, um problema em termos de mais ou menos, ignora a articulação do real e, assim, sua solução possível; ignora o engendramento da abundância.

Assim, o problema não se colocaria adequadamente em termos da *forma mais racional de gerir recursos* ou mesmo *mais sustentável*... O problema assim colocado estaria, portanto, incorreto, pois partimos da situação meramente atual, partimos da mesma compreensão que gerou o problema, que gerou a crise. Os verdadeiros problemas envolvem tendências, o que para o filósofo é o que tem duração, o que muda de natureza. A diferença de natureza reside

nas tendências, no movimento que leva de um polo a outro. Um futuro de escassez ou de abundância são senão, tendências opostas, nunca estados. Problemas restritos ao atual, que não perscrutam o virtual, desconhecem a novidade radical que a duração nos coloca. Um problema deve ser colocado em termos de sua duração, nada se resolve instantaneamente, mas requer um agenciamento entre atores humanos e não-humanos que leva tempo e esforços, consiste em um processo.

Perceber o movimento atual em direção ao futuro é um problema colocado adequadamente (BERGSON, 1999; DELEUZE, 1999). A pergunta que move esta investigação é “Como construímos um futuro de prosperidade hídrica?”. Assim, colocada a questão implica a duração, movimento em direção à tendência à abundância – esta tomada aqui em uma acepção distinta da abordagem cornucopiana ou mesmo com referência à quantidade, mas enquanto princípio criador e generativo. De forma semelhante, mas colocada de forma mais pragmática, a pergunta feita aos sujeitos da pesquisa foi “Quais os desafios para garantir água no futuro do DF e Entorno?”. Buscamos colocar a questão aberta à novidade radical, mas sobretudo, apontando para o *gesto*, a *ação* dos sujeitos implicados na gestão, uma ação que dura, que varia no tempo, uma ação que é o gesto nascente dos agentes que atuam sobre e pela água no DF, o gesto criativo. Portanto, esta investigação acerca do futuro da água, ao invés de lançar-nos para cenários futuros dos estados dos sistemas hidrológicos por si, lança-nos para cenários das ações dos agentes atuantes nos territórios hidrossociais indicando *para qual futuro se preparam, quais seus gestos nascentes, que ações seus corpos já iniciaram, quais novidades/ações criativas são possíveis*.

Colocando-nos caminhos: entendendo as ações nascentes dos atores sociais relevantes para a gestão da água

Partindo-se da experiência adquirida com a crise hídrica, no primeiro capítulo, é feita uma leitura histórica deste período acerca dos fatores que constituíram a chamada crise hídrica. São ainda ressaltadas outras dimensões críticas normalmente não observadas dentro da categoria de *crise hídrica*. No segundo capítulo, é dado um panorama dos instrumentos de gestão da água e de planejamento hídrico, mas também são analisados instrumentos de gestão e de planejamento territoriais e de outros setores, buscando caracterizar o desafio de gestão em um ambiente político-institucional de racionalidades diversas e, às vezes conflitantes. Nesses dois primeiros capítulos, eventualmente são ainda utilizados esclarecimentos provenientes dos entrevistados que geraram os conteúdos do capítulo 5.

No terceiro capítulo, é realizada uma discussão filosófica do que será entendido como *crítica da razão hídrica*: na primeira parte é realizada uma genealogia da ideia de racionalidade na modernidade, indicado seus limites; na segunda parte, é articulada uma diversidade de tradições filosóficas contemporâneas para a compreensão da ideia de uma crise da razão na modernidade; na terceira e quarta partes é fornecida uma outra matriz filosófica – ontológica e epistemológica – para compreender os problemas ambientais contemporâneos, trata-se da filosofia do organismo ou filosofia do processo; e na última parte, essa discussão filosófica é articulada com questões acerca da água e das ciências ambientais, políticas e econômicas, no contexto da tese. O quarto capítulo, com um viés mais pragmático, apresenta paradigmas emergentes na gestão de recursos hídricos.

O quinto e o sexto capítulos trazem a componente empírica da tese. Para tanto, foram utilizadas, no desenho metodológico, duas estratégias complementares que recuperam a dimensão dos valores humanos. Em ambas as metodologias, os participantes foram atores estratégicos para a gestão dos recursos hídricos do DF e Entorno. Com base na análise de modelos mentais que buscam refletir o senso de preocupação com questões ambientais de sujeitos pesquisados, foi possível construir um cenário/panorama e diferentes posturas/perspectivas em relação ao futuro das águas. O que os diversos atores esperam para o futuro, como suas atividades se relacionam com desafios emergentes, são questões que dizem respeito da ação virtual deles sobre o sistema hídrico. Esse esforço empírico de

recuperar a dimensão dos valores humanos na gestão da água contribui na compreensão dos critérios de tomadas de decisão.

Na primeira abordagem empírica, no capítulo quinto, utilizou-se o Método Q, para inquirir os pesquisados sobre seus valores e prioridades acerca do futuro da água no DF e Entorno. Para tal foram realizadas duas baterias de entrevistas. A primeira com 27 sujeitos, realizada no período de maio de 2018 a dezembro de 2018; e a segunda bateria, com 26 sujeitos, realizada entre abril de 2019 a setembro de 2019.

No capítulo sexto, com a segunda metodologia, de cunho mais experimental, utilizou-se o jogo *Políticas da Natureza*, para especular sobre perspectivas de atores não representados na primeira abordagem metodológica. Atores que detêm muito poder, geralmente não estão muito abertos ao diálogo e são difíceis de serem acessados por meio de uma inquirição de investigação acadêmica. Adversamente, atores sem possibilidade de voz e representação, como atores sociais não-humanos, são igualmente de difícil senão impossível interpelação. Essas perspectivas são então especuladas em uma oficina de cenários futuros, realizada em maio de 2019, como parte dessa pesquisa e também do Plano de Capacitação para os integrantes do Sistema de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do DF.

O esforço de perscrutar empiricamente a subjetividade operante dos atores de interesse, juntamente com a análise dos instrumentos de planejamento de diferentes setores no DF, pode contribuir, assim, para abrir a caixa-preta da(s) lógica(s) que rege o planejamento da água no DF. Quais as racionalidades operantes que a determinam. Isso só pode ser perscrutado pela percepção das pessoas, compreendendo as experiências dos gestores, principalmente em um momento histórico pós-crise. Compreender os desafios futuros só pode ser por meio de metodologias que abarquem a percepção de gestores.

CAPÍTULO 1 – CRISE HÍDRICA DO DF COMO PONTO DE PARTIDA

Neste capítulo é apresentado um histórico breve do episódio da crise hídrica no DF em 2016-2018 e de como o sistema de gerenciamento de recursos hídricos do DF buscou enfrentar o problema. São discutidas ainda outras dimensões críticas com respeito à água e ao planejamento no DF. É argumentado que a citada crise hídrica não pode ser atribuída a uma situação de estiagem atípica, mas tão pouco encontra uma solução simples. Nesse sentido, o problema em questão é entendido como um problema complexo e desafiador [*wicked problem*] que demanda um esforço integrador para um enfrentamento consistente.

1.1 O Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal

O Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do DF – SIGREH-DF foi previsto pela Lei Distrital nº 2.725, de 13 de junho de 2001, que instituiu a Política distrital de Recursos Hídricos. Como fundamento da lei, é dado que a água é um bem natural público dotado de valor econômico e os recursos hídricos devem ser “considerados na unidade do ciclo hidrológico, compreendendo as fases aérea, superficial e subterrânea, e tendo a bacia hidrográfica como unidade básica de intervenção” (Artigo 1º, Parágrafo único). O SIGREH-DF é composto pelos órgãos públicos cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos e organismos colegiados de recursos hídricos. Dentre os organismos colegiados estão o Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal – CRH-DF e três comitês de bacia hidrográfica – CBH’s, são eles: CBH dos Afluentes do rio Paranaíba no DF, CBH Afluentes do rio Preto no DF e CBH Afluentes do rio Maranhão no DF, tendo estes comitês atuação na porção distrital das bacias federais, respectivamente, do Paranaíba, São Francisco e Tocantins.

O órgão gestor dos recursos hídricos do DF é a Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA-DF, cabendo-lhe definir políticas, planejar, organizar, dirigir e fiscalizar a execução de ações nas áreas de recursos hídricos. O Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental – IBRAM uma autarquia que tem como atribuição executar e fazer executar a política ambiental e de recursos hídricos, além de propor normas e padrões de qualidade ambiental, dos recursos hídricos e ao uso e manejo desses recursos. A Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do DF – ADASA é uma autarquia

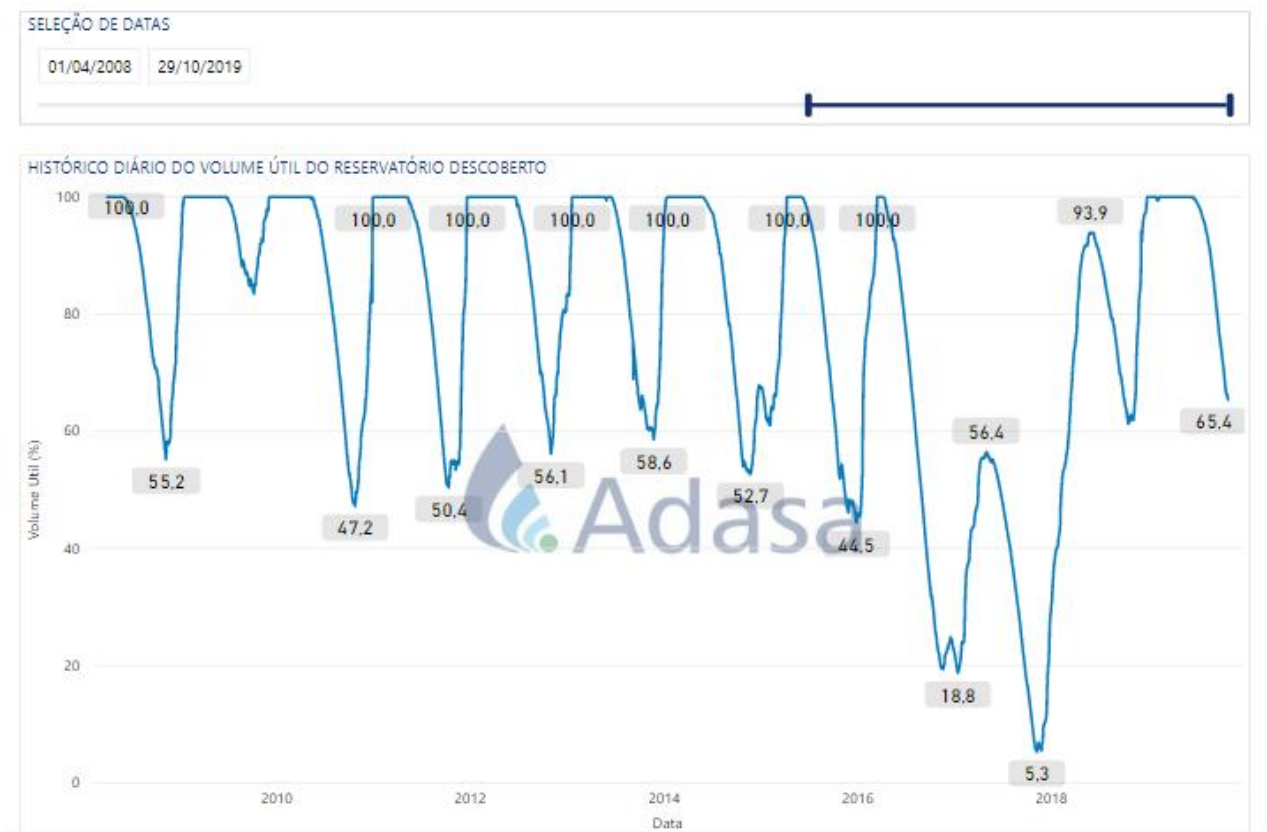
que realiza as funções de regulação tanto do bem natural água (atribuição do Estado), como dos serviços de saneamento básico (atribuição do município). Essa regulação compreende as atividades de outorga, fiscalização, regulamentação, ouvidoria e sanção administrativa dos prestadores de serviços públicos e os usuários ou consumidores.

1.2 A Crise Hídrica de 2016 – 2018

A crise de abastecimento de água enfrentada pelo DF foi anunciada oficialmente em meados de 2016. Em 15 de agosto de 2016 a ADASA emitiu a Resolução nº 13, que estabeleceu os volumes de referência e ações de contenção em situações críticas de escassez hídrica para os reservatórios do Descoberto e de Santa Maria. Conforme Resolução, ficou estabelecido início do “Estado de atenção” quando o volume útil de pelo menos um dos reservatórios estivesse entre 60% e 41%; “Estado de alerta” quando estivesse entre 40% e 21%, nesses casos indicando-se adoção de medidas de redução de consumo; e “Estado de restrição de uso”, com a adoção de medidas de racionamento, para o caso de o volume útil de um dos reservatórios ultrapassasse o limite inferior a 20%.

Em novembro de 2016, o principal reservatório abastecedor do DF, o Descoberto, atingiu patamares menores que 20% e foi declarado o Estado de restrição de uso. Foi, então, iniciado um regime de racionamento na região abastecida pelos sistemas produtores de água do DF (Resolução n. 20/2016). Na ocasião, foi posto em prática um Plano de Rodízio para reger o regime de racionamento do serviço de abastecimento de água nas localidades atendidas pelos reservatórios em estado crítico. Em 2017, foi decretado o estado de emergência por 180 dias pelo Decreto distrital nº 37.976/2017. Durante o mês de janeiro daquele ano de 2017, a cota do Descoberto atingiu 18,8%. No outro ciclo hidrológico, a cota chegava a 5% no mês de novembro, conforme é possível observar na figura 1.1 abaixo.

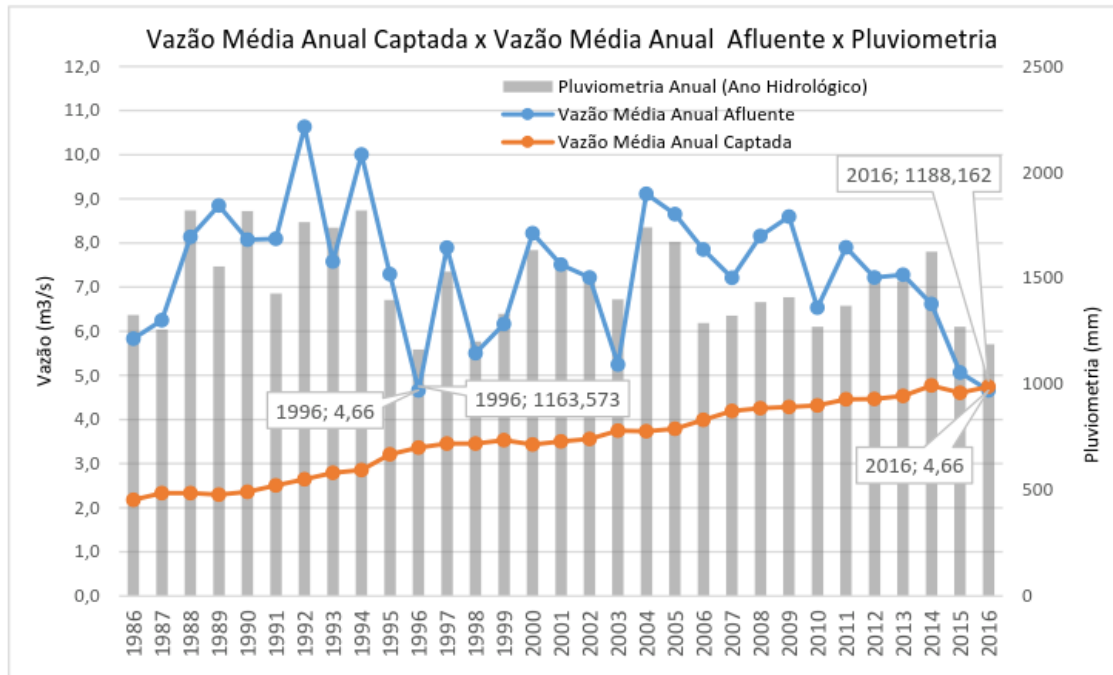
Figura 1.1 Histórico do Volume útil do reservatório Descoberto de março de 2008 a outubro de 2019



Fonte: Sistema de Recursos Hídricos do DF. Disponível em:
<<http://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/index.html>> Acesso em: 29 out. 2019.

Cotejando as vazões afluentes ao reservatório do Descoberto e a vazão captada nos últimos anos, é possível observar que houve um paulatino crescimento da vazão captada sendo igualada a entrada e a saída no reservatório, em 2016, conforme figura 1.2 abaixo. Para o período de 2010 – 2016, a vazão afluente média diminuiu 23% e a vazão captada aumentou 10%. Considerando a vazão afluente média do período de 2011 – 2016 essa queda foi ainda mais acentuada, maior que 60%.

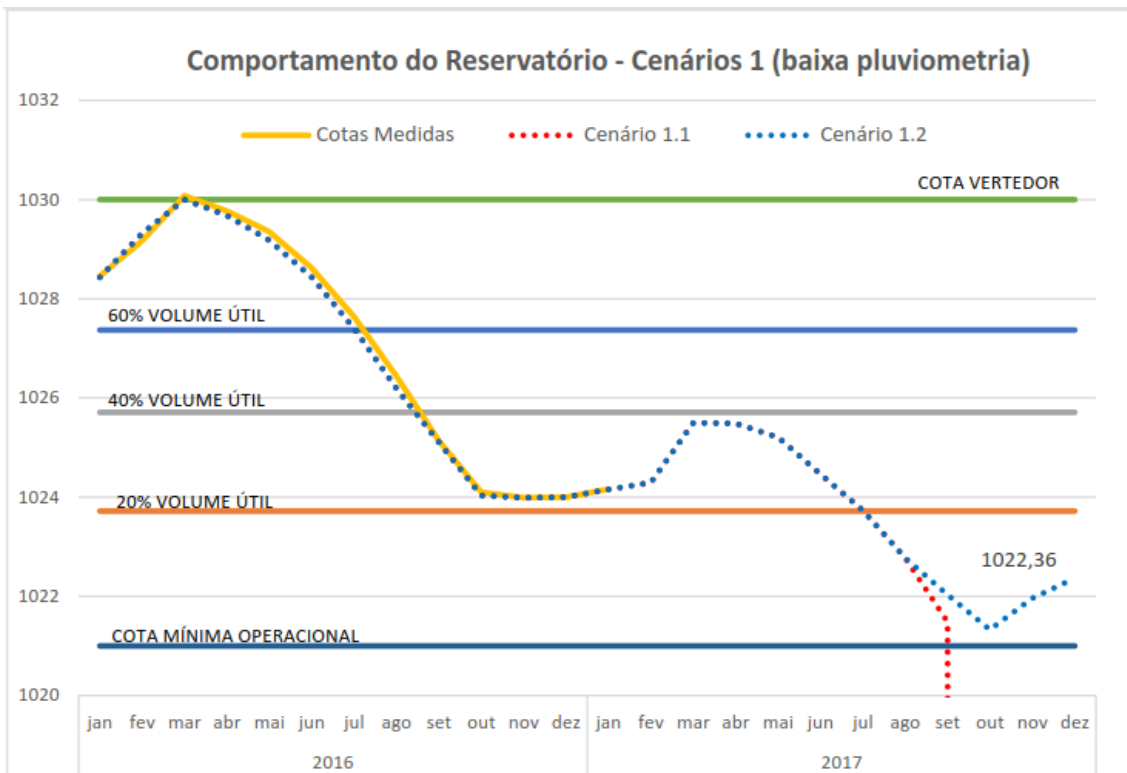
Figura 1.2 Pluviometria média anual, vazão média anual afluente e vazão média anual captada da Bacia do Alto Descoberto 1986-2016 (Estações: ETA RD, ETA Brazlândia e Descoberto Barragem)



Fonte: Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica no DF (GDF, 2017).

O Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica no DF apresentou cenários de baixa e de alta pluviosidade. A figura 1.3 apresenta os cenários de baixa pluviosidade, 1.1 e 1.2 (com a entrada de mais 700l/s captados pelo sub-sistema Lago Norte), neles foram considerados os seguintes valores para as variáveis: (i) para a **entradas** foram assumidos valores das mínimas vazões afluentes registradas no período de 1986 – 2016; (ii) para **pluviosidade**, assumiu-se o valor referente à 1996, ano mais seco da série histórica; (iii) para **evaporação**, mantiveram-se as médias mensais registradas; (iv) para as **saídas**, a demandas projetadas foram consideradas as médias dos últimos três anos anteriores com crescimento vegetativo de 1,7% ao ano, com redução do consumo devido ao racionamento da ordem de 12,1% de janeiro a junho de 2017e, a partir de julho, 30%.

Figura 1.3 Comportamento do reservatório – cenários 1.1 e 1.2 (acionamento de 12,1% até junho e 30% de julho a dezembro de 2017)

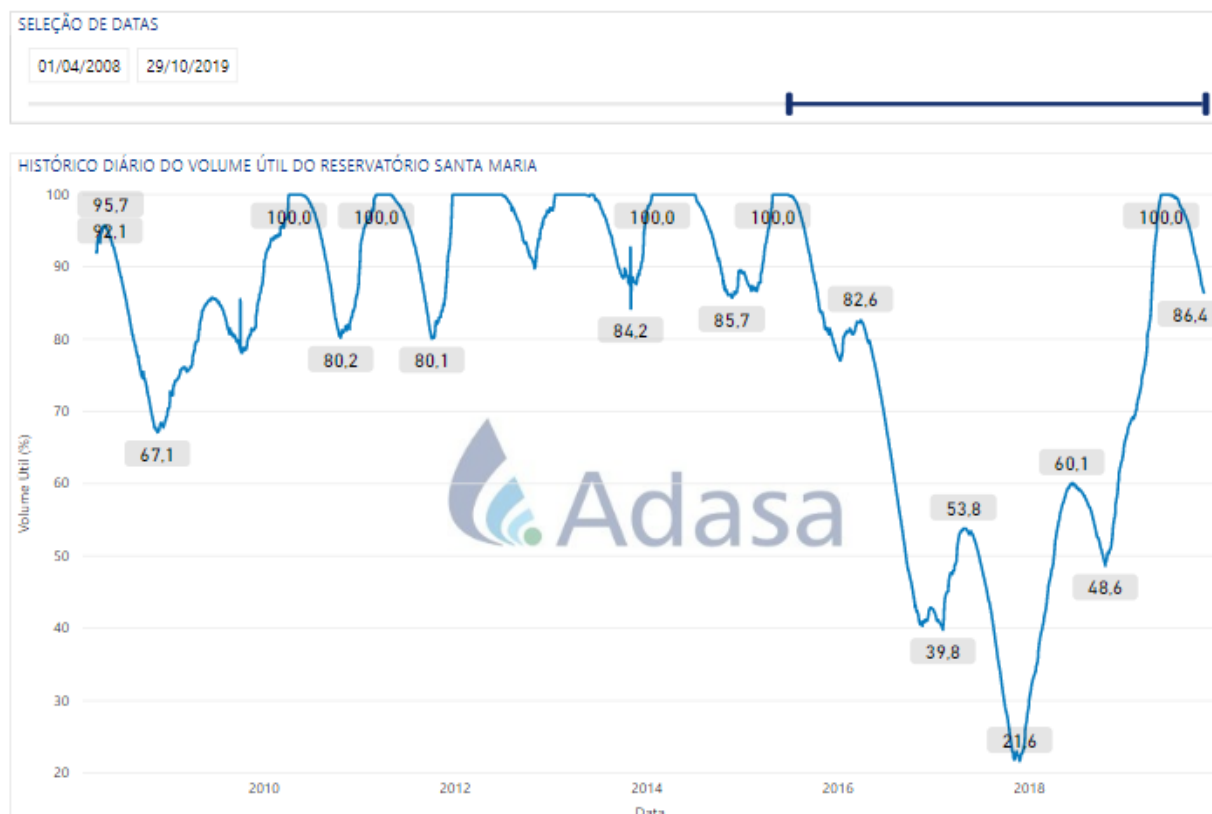


Fonte: Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica no DF (GDF, 2017).

Mesmo considerando o racionamento de 12,1% até junho e de 30% nos meses mais críticos, projeta-se um colapso total do abastecimento em setembro de 2017 (cenário 1.1 tracejado em vermelho, na figura acima 1.3). Considerando o reforço de 700 l/s da captação emergencial do lago Paranoá, foi projetada a reversão do quadro de interrupção no fornecimento (cenário 1.2 da figura acima 1.3). Este cenário teria justificado a obra emergencial de captação no lago Paranoá, portanto. A origem do recurso para esta obra foi federal, via Ministério da Integração Nacional (SERENCO, 2017).

O Sistema Torto/Santa Maria, responsável pelo abastecimento de 20% da população do DF, atingiu patamares relativamente menos preocupantes que o Sistema Descoberto. Entretanto o lago de Santa Maria, no interior do Parque Nacional de Brasília, atingiu os níveis mais baixos já registrados desde sua construção em 1987. Em fevereiro de 2017, sua cota atingiu 40%. Em novembro de 2017, atingiu o patamar de 21,6%, conforme figura abaixo 1.4.

Figura 1.4 Histórico do Volume útil do reservatório de Santa Maria de março de 2008 a outubro de 2019

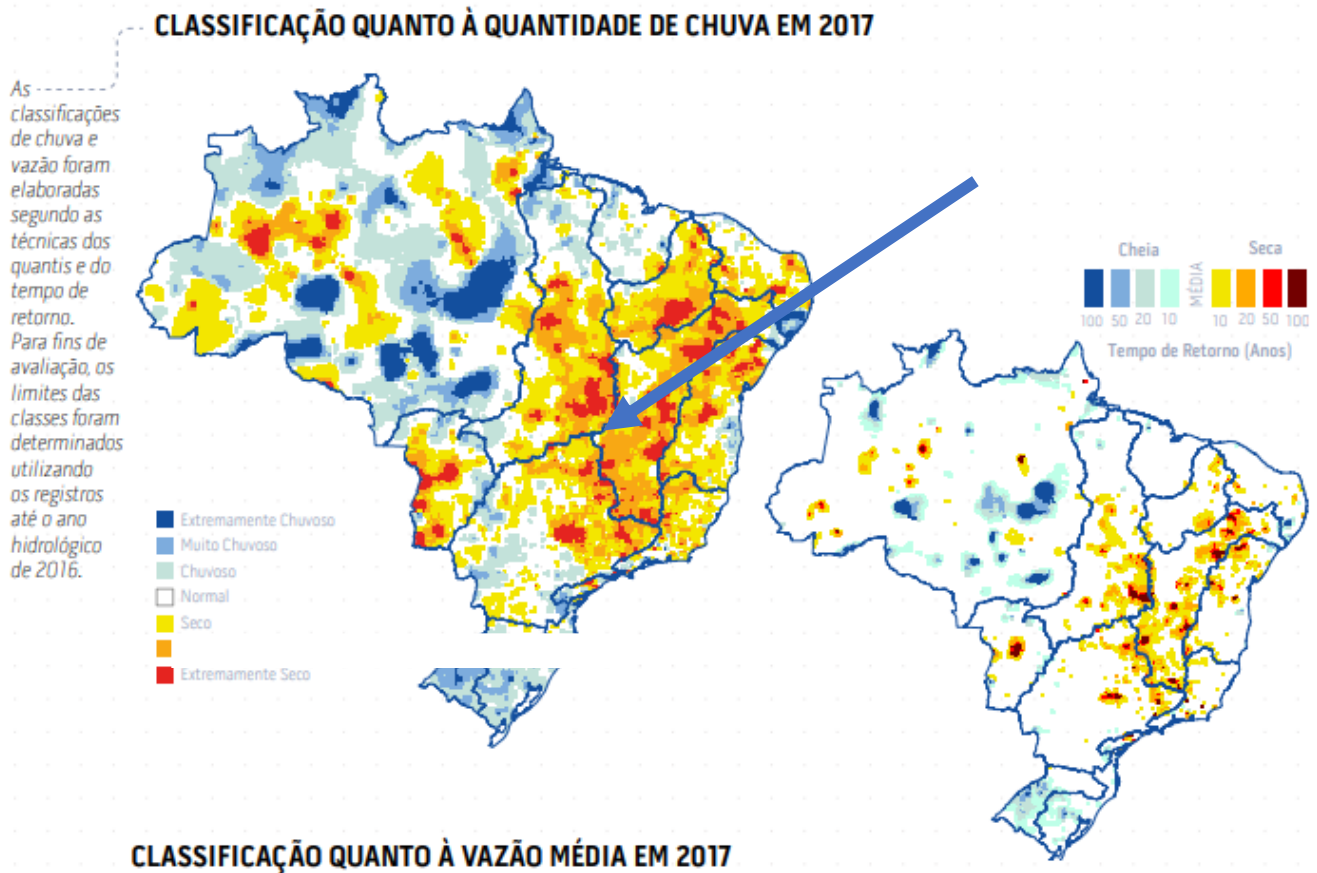


Fonte: Sistema de Recursos Hídricos do DF. Disponível em: <http://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/index.html>. Acesso em: 29 out. 2019.

Segundo o Governo do Distrito Federal (2017), a causa da crise hídrica se deveu ao quadro de estiagem atípica no Planalto Central. Conforme o Plano Integrado de Enfrentamento da Crise Hídrica: “período prolongado de baixa ou nenhuma pluviosidade, em que a perda de umidade do solo é superior à sua reposição” (GDF, 2017, p. 8), definido segundo a Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. Considerando o cenário nacional, o ano de 2017 foi crítico, tanto para eventos de seca quanto para chuvas extremas, como se pode observar na figura abaixo 1.5. Segundo relatório Conjuntura da ANA:

Em 2017, cerca de 38 milhões de pessoas foram afetadas por secas e estiagens no Brasil, quase 13 vezes mais que por cheias. Foram quantificados 2.551 eventos de seca associados a danos humanos, quase 4 vezes mais que os de cheias (661). Fazendo um retrospecto dos últimos 5 anos, 2017 foi o mais crítico quanto aos impactos da seca sobre a população. (ANA, 2018: 52).

Figura 1.5 Panorama nacional de eventos críticos de seca e chuvas intensas, com discriminação de áreas com largos tempo de retorno destes eventos

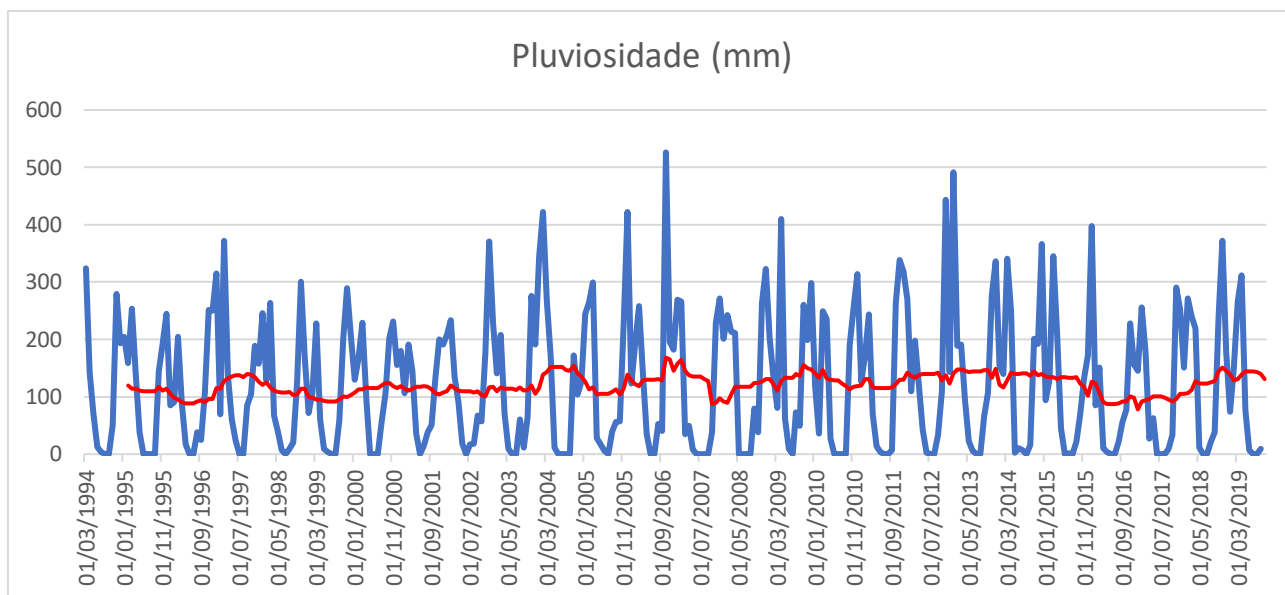


Fonte: adaptado de Relatório Conjuntura Agência Nacional de Águas – ANA.

Entretanto, considerando a figura 1.5, pode-se observar que a região do DF não foi considerada área “extremamente seca”. Em observação à série histórica de precipitação⁵ em uma estação meteorológica do DF, observamos que patamares semelhantes foram várias vezes atingidos em anos seguidos como 2000 e 2001 e em 1995 e 1996.

⁵ Os dados das redes pluviométricas Hidroweb da ANA estão discriminados por estações de monitoramento, com grande diversidade de períodos abarcados. Esta estação foi a que apresentou maior série histórica e não apresentou grandes divergências com outras estações por uma análise visual.

Figura 1.6 Pluviosidade (mm) Estação BRÁSÍLIA, código 01547004, no período de março de 1993 a março de 2019 em azul e a média em vermelho.



Fonte: Rede Hidroweb. Disponível em: http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/medicoes_historicas_abas.jsf. Acesso em: 01 nov. 2019.

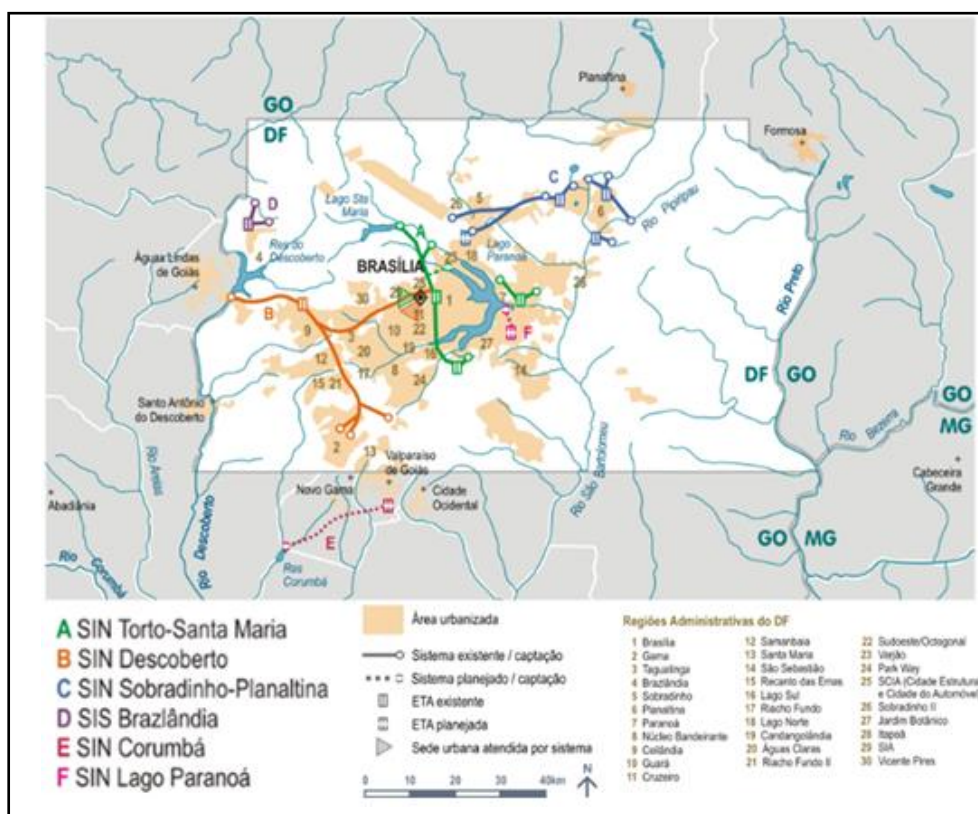
Perfil de série histórica de outras estações pluviométricas são também apresentados em outros documentos (GDF, 2017) e não apresentam grandes divergência desse perfil. Essa constatação sugere de que a crise hídrica não se deve exclusivamente aos baixos índices pluviométricos e, portanto, não se pode atribuir a crise a um quadro de estiagem atípico.

1.3 Enfrentamento da crise

Como ações de enfrentamento, além da restrição da oferta por meio do racionamento, foram acionadas outras estratégias de gestão da oferta, com vistas à sua ampliação. Apesar de previstos pelo menos desde 2010 (ANA, 2010), os dois mananciais abastecedores previstos, Corumbá IV e Paranoá, respectivamente ETA's "E" e "F", na figura abaixo 1.7, não entraram em operação a tempo. Outros mananciais de menor porte foram acionados emergencialmente. Visando o reforço do Sistema Integrado Torto-Santa Maria, dois novos Subsistemas foram construídos, o Bananal e o Lago Norte, com capacidade prevista de 700 l/s cada um. O "Subsistema Lago Norte" ou a ETA-Paranoá Emergencial foi implantada em

outubro de 2017 e conta com um sistema de captação flutuante de água no lago Paranoá e Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta, com tecnologia de membrana de ultrafiltração (PDSB, 2017). Injetando água diretamente em adutora existente, o sistema veio a abastecer localidades do Lago Norte, Varjão, Paranoá, Itapoã, Taquari, parte de -Sobradinho II e parte da Asa Norte. Com esse incremento de água, o processo visava “diminuir o volume que precisa ser distribuído pela Estação de Tratamento de Água Brasília [ETA-Brasília] (GDF, 2017, p. 37).

Figura 1.7 Os Sistemas Produtores de Água do Distrito Federal atuais, os Sistemas Integrados (SIN) Torto-Santa Maria, Descoberto, Sobradinho-Planaltina e o Sistema isolado (SIS) Braziliândia e dois novos sistemas integrados previstos, Corumbá IV e Lago Paranoá. O sistema São Sebastião não está ilustrado na figura



Fonte: Atlas do Abastecimento Urbano de Água, ANA (2010). Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br>>. Acesso em: 12 jun. 2019.

O Plano Distrital de Saneamento Básico – PDSB apresenta uma matriz de soluções emergenciais para evitar novos episódios críticos. Compõe esta matriz, a interligação do Sistema Torto-Santa Maria ao Sistema Descoberto, para que “localidades atualmente abastecidas pela Barragem do Descoberto possam também receber água do reservatório de Santa Maria” (GDF, 2017, p. 37). Anteriormente, o Sistema estava interligado apenas no

sentido Descoberto -> Maria-Torto, o que pressionava ainda mais o lago Descoberto e vulnerabilizava a população atendida por este. Com a interligação permitiu-se a transferência entre sistemas de até 700 l/s (PDSB).

Quanto às novas ETA's, pode-se citar a ETA-Gama que foi implantada com a capacidade de produção de 310 L/s. Ademais, é esperada a breve entrada em operação de dois novos sistemas produtivos, Corumbá IV e Lago Paranoá, conforme Atlas do Abastecimento da ANA (2010), na figura 1.7 acima, sob as legendas das ETA's "E" e "F". O reservatório Corumbá IV, está inserido praticamente inteiro em território goiano, contando com uma pequena parte da bacia de contribuição para o reservatório em território do DF, conforme figura 1.8. A Usina hidroelétrica – UHE – Corumbá IV é operada pela Corumbá Concessões S.A, gera cerca de 130 MW e é interligada com a subestação Santa Maria da Companhia Energética de Brasília – CEB no DF. O futuro Sistema abastecedor Corumbá IV⁶ está em fase final de implantação⁷ com capacidade inicial de produção de 2.800 l/s para o DF e Goiás, com perspectiva de ampliação para 5.600 l/s (SERENCO, 2017; ANA, 2010).

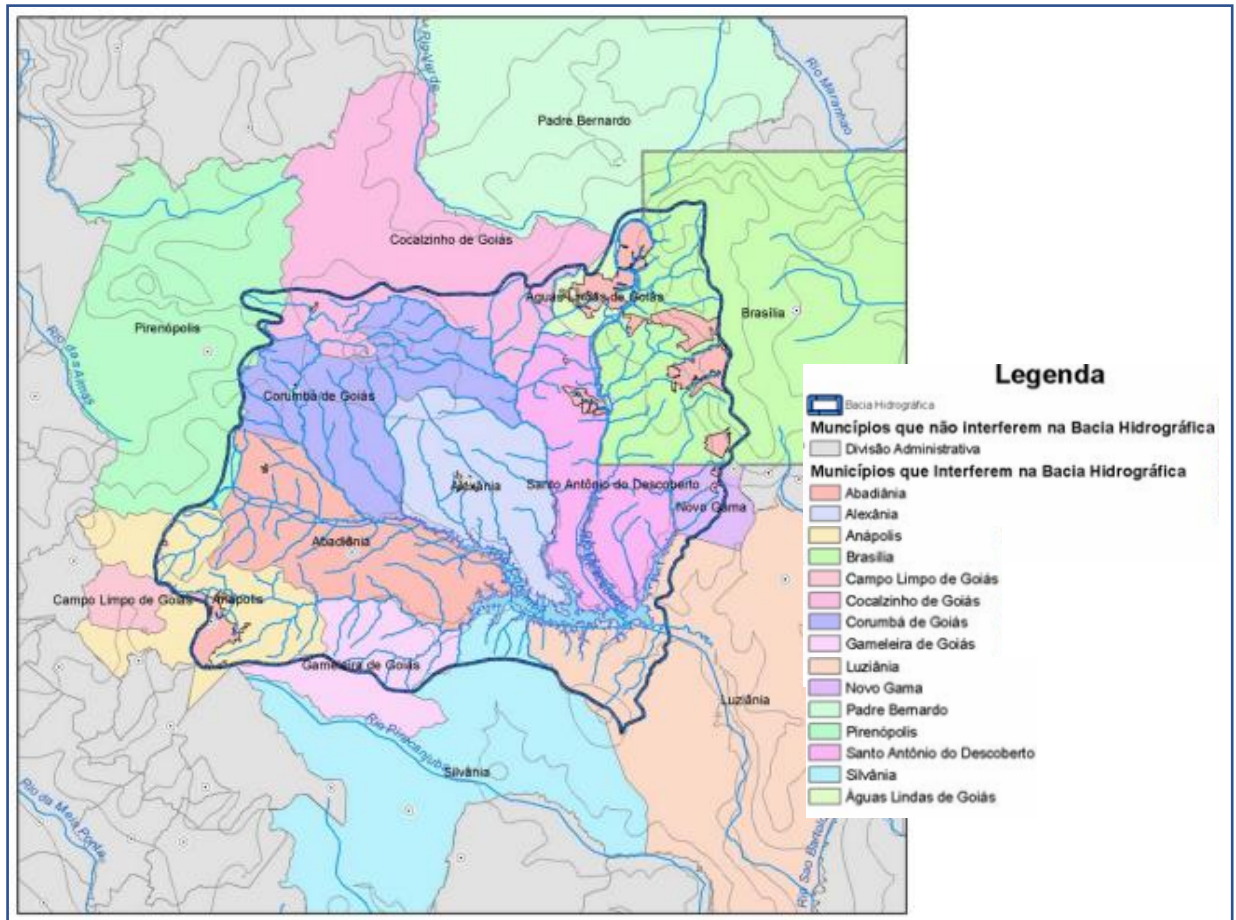
A ocupação humana irregular no entorno do reservatório artificial de Corumbá IV é um grande desafio a ser gerido pelos estados e setores envolvidos. Nesse sentido, o Ministério Público de Goiás já avaliava em 2013 que a implantação do instrumento de planejamento Plano de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA do Corumbá IV “não é suficiente para a manutenção da qualidade ambiental do reservatório em questão (...), pois o manancial está sofrendo [com a] ocupação desordenada de toda a bacia e degradação por esgoto não tratados” (MINISTÉRIO PÚBLICO – GO, 2013: sem paginação) sendo necessário um esforço integrado de fiscalização .

⁶ Para o croqui do sistema proposto pela ANA ver:

http://portal1.snirh.gov.br/arquivos/Atlas_Abastecimento/11933-croqui-Proposto-5300108-Bras%C3%ADlia.pdf acesso em 9/11/2020.

⁷ Até a entrega da versão final desta tese em novembro de 2020, o novo sistema de abastecimento não havia sido finalizado.

Figura 1.8 Localização do reservatório Corumbá IV e os municípios que interferem na bacia de contribuição do reservatório



Fonte: PACUERA – Corumbá IV (2011).

A futura Estação de Tratamento de Água ETA-Paranoá, a ser implantada no lago Paranoá, teve outorga concedida pela ANA em 2008. Segundo o Plano Distrital de Saneamento Básico, o sistema visa ampliar a capacidade de produção em 2.100 l/s e de reservação em 68.500 m³. A água captada no lago Paranoá para abastecimento pode ser considerada reúso indireto de efluentes sanitários tratados (conforme discutido na seção 1.4.3), visto que juntas as Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) Brasília Norte e Brasília Sul despejam no lago 1.636,6 litros/segundo de efluentes sanitários domésticos e hospitalares tratados. A bacia do Lago Paranoá é a principal bacia com vistas ao uso de diluição de efluentes, nesta trata-se 41,4% do esgoto do DF (ADASA, 2020). São ainda relatados diversos episódios de extravasamentos [bypass] de esgoto *in natura* em ocasiões de intensa pluviosidade e devido a conexões irregulares entre as redes de águas pluviais e de esgoto. Ligações clandestinas ainda são relevantes fontes de esgoto não tratado para o lago (SERENCO, 2017).

Como medida econômica, foi cobrado o pagamento de tarifa de contingência de 20% adicional nas contas de água das residências que consumirem acima de 10 mil litros por mês. A medida foi regulamentada pela Resolução ADASA nº 17/2016 e estimou-se que o aumento real nas contas de água da população seria em média de 10%. O montante arrecadado com a cobrança da tarifa, que vigorou de outubro de 2016 a junho de 2017, foi de cerca de R\$ 44 milhões⁸. O recurso foi destinado às melhorias em infraestrutura nos sistemas abastecedores, obras de diminuição de perdas em infraestruturas rurais e campanhas educativas.

Em termos de governança, foi instituído um Grupo Consultivo de Acompanhamento da situação hídrica, criado por meio de Resolução ADASA nº 13/2016, com a participação de técnicos dos órgãos ambientais competentes, a concessionária, o Comitê de Bacia Hidrográfica dos afluentes distritais do Paranaíba (CBH-Paranaíba-DF), produtores rurais (Pró-Descoberto), a Polícia Militar Ambiental do DF, dentre outros. Já no nível da diretoria e do primeiro escalão de técnicos e assessores, o Comitê Interinstitucional para acompanhamento da estratégia para enfrentamento da crise hídrica foi instituído entre a ADASA, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB, Secretaria de Estado de Agricultura – SEAGRI-DF e a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-DF. O Comitê Interinstitucional tinha um caráter mais político de tomada de decisão, municiado pelo aporte técnico do Grupo Consultivo de Acompanhamento (FREITAS *et al*, 2018). Ainda em nível de governadoria, foi criado o Comitê Técnico de Enfrentamento à Crise Hídrica da Casa Civil do GDF que municiou o Plano de Enfrentamento à Crise Hídrica (GDF, 2017), discutido na seção anterior.

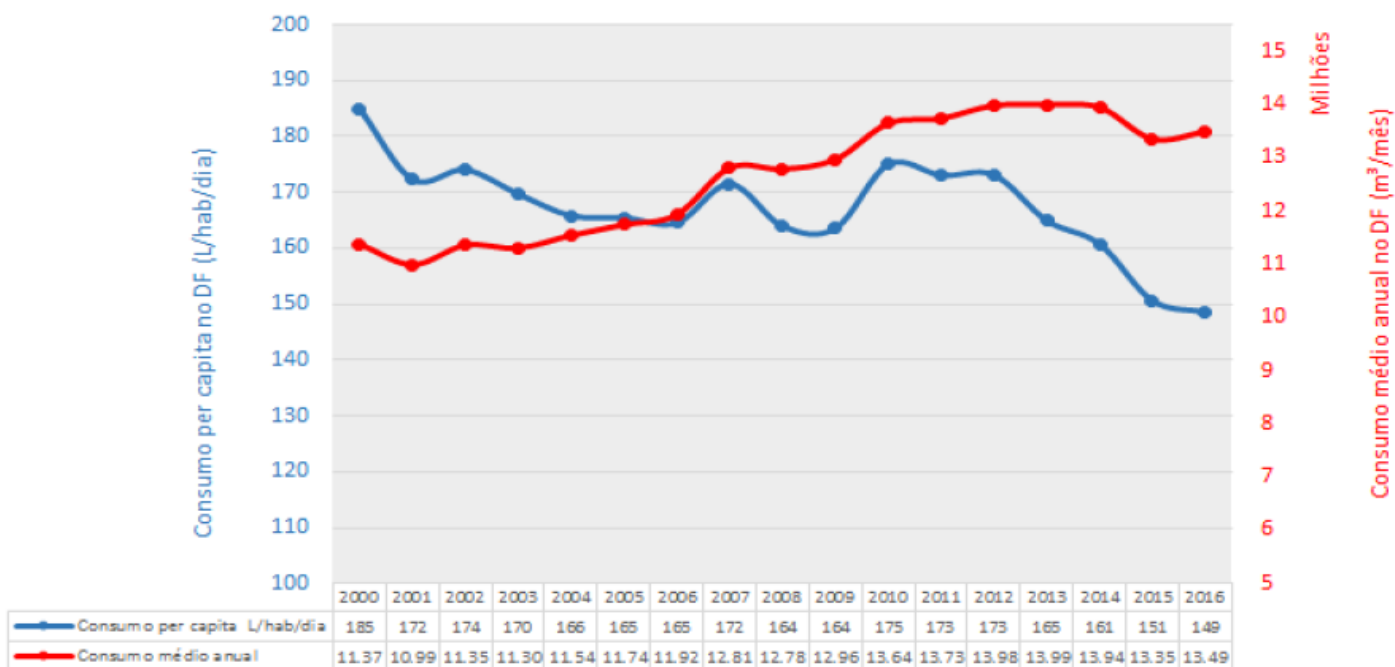
Como estratégias adicionais de enfrentamento da crise hídrica no DF, campanhas educativas governamentais para o consumo racional e consciente da população foram desenvolvidas com o apoio da CAESB. Apesar de mais intensas no período crítico, entendeu-se que tal estratégia deve compor uma política permanente (GDF, 2017). Em tônica semelhante às estratégias do GDF, ADASA e CAESB fizeram campanhas educativas e ações de comunicação no sentido de “conscientização sobre o uso racional da água [que] consiste na distribuição de material pedagógico, utilização de jogos educativos e atividades lúdicas” (LIBERADO *et al*, 2018: 77). Essa perspectiva em Educação Ambiental, focada na resolução de

⁸ Informações disponíveis em: <<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2017/05/15/taxa-de-contingencia-de-agua-sera-suspensa-a-partir-de-1o-de-junho/>> acessado em 02 mai. 2017.

problema, entretanto, será problematizada à luz de uma abordagem crítica na seção 1.5.2 que explorará uma forma alternativa de enquadrar a necessidade de preservar os sistemas produtivos de água junto às comunidades.

No que tange a evolução do consumo de água no DF, Lima e colaboradores (2018) discutem que houve um significativo crescimento no consumo no período de 2000 a 2010, ao qual se atribui a expansão urbana em condomínios do Jardim Botânico, Sobradinho e Planaltina. Por outro lado, o consumo *per capita* mostrou uma franca queda a partir de 2010, apesar do consumo médio anual seguir crescendo suavemente. Os autores discutem que esse comportamento do gráfico se deve “possivelmente porque o crescimento populacional não vegetativo [imigração] foi decorrente da ocupação de assentamentos urbanos de renda mais baixa e menor consumo *per capita*” (LIMA *et al*, 2018: 30). Novos empreendimentos habitacionais foram citados: “Paranoá Parque, no Paranoá, e o Total Ville, em Santa Maria” (*Idem*: 31). Ainda quanto a redução do consumo *per capita*, Brandão & Paviani (2018) relacionam esta tendência de queda à crise econômica antes que à crise hídrica.

Figura 1.9 Consumo per capita e consumo médio no DF no período de 2000 – 2016



Fonte: LIMA *et al*, 2018.

A hidrometração tem sido uma estratégia de indução ao uso racional de água utilizada no DF, focada tanto no uso humano para abastecimento, quanto para o uso na irrigação. A

instalação de hidrômetros individuais em edificações verticais residenciais, de uso misto e em condomínios residenciais do DF é uma obrigação legal do empreendedor ou condomínio, conforme a Lei nº 3.557/2005 alterada pela Lei nº 4.383/2009. Ademais, a Resolução – ADASA nº 15/2011 prevê os procedimentos para a instalação da medição individualizada. No meio rural, é iniciado um esforço de hidrometração com vista a melhor conhecer as demandas para irrigação e melhor regulá-la (LIMA *et al*, 2018). Ademais, “a Adasa ainda está evoluindo no uso de inteligência espacial para a identificação e acompanhamento do uso da água nessas áreas [rurais]” (*Idem*, p. 25).

Outra importante estratégia de gestão da demanda é a redução de perdas do sistema, que no DF chegam a 35% (LIMA *et al*, 2018). Essas perdas envolvem vazamentos e desperdício, mas também, uma parcela das perdas tem origens distintas como o consumo não autorizado. No sistema Descoberto, as perdas cresceram mais que o proporcional ao incremento no consumo médio anual (LIMA *et al*, 2018). Esse aspecto, permanece, portanto, como um grande desafio para a operadora do sistema, a CAESB, e para a reguladora, ADASA.

1.4 Desafios persistentes e desafios emergentes

1.4.1 Adensamento populacional das bacias hidrográficas associado à desigualdade social

É bem conhecido o anátema entre o crescimento populacional do DF e a capacidade do território de prover essa população com serviços ecossistêmicos básicos como o abastecimento hídrico, diluição de efluentes sanitários e mesmo o espaço físico de instalação destas pessoas adicionais. O debate entre a cidade compacta *versus* cidade de baixa densidade acirra as contradições entre urbanistas e ambientalistas (ANDRADE & BLUMENSCHHEIN, 2013); os primeiros preocupados com a eficiência do equipamento urbano, faltante na cidade dispersa, e os segundos, preocupados com os processos biohidrológicos ligados à terra.

Para evitar um colapso hídrico no DF, entrevistado(a) gestor(a) ambiental manifestou que é necessário realizar um planejamento metropolitano junto com os municípios vizinhos e prover os serviços de forma descentralizada. São abundantes os discursos sobre a necessidade de fomentar uma maior descentralização do desenvolvimento urbano. Outros autores, por outro lado, apontam que a ação do Estado foi eficaz em constituir uma cidade descentralizada, sem que isso tenha um resultado positivo. Para Paviani (2010), o planejamento de uma cidade

polinucleada está a serviço de uma geopolítica excludente que visa pulverizar a metrópole para expelir as comunidades do centro, e esse esforço teria sido exitoso. O autor aponta: “A pulverização da metrópole serve menos para encorajar ambientalistas ingênuos quanto a uma pretensa preservação do lago Paranoá e mais ao controle da cidadania pelo Estado” (PAVIANI, 2010: 76). Agostinho (2012) recupera a história do planejamento da cidade que, em seu primeiro instrumento, o Planidro, em 1970, teria justificado uma contenção da ocupação da bacia do Paranoá com a preservação do lago com um “Cordão Sanitário” que visava manter em 500 mil habitantes na bacia do Paranoá. Esse dispositivo conceitual do cordão sanitário teria uma acepção mais de higienismo social que sanitário (AGUSTINHO, 2012).

Paviani (2010) aponta que a lógica do uso para a produção e consumo é o que rege a dinâmica da urbanização, que ora atuam para a concentração urbana numa economia de aglomeração, ora para a dispersão com o espalhamento da mancha urbana. Com uso da terra subsumido à vontade dos agentes imobiliários públicos e privados que comercializam terras valorizadas no mercado, tornam-se mais escassas terras disponíveis para as populações pobres. Com isso, o processo de especulação imobiliária se perpetua tanto no centro quanto nas periferias. Privados do acesso à terra no centro, a população de baixa renda busca áreas cada vez mais distantes e precárias. E no centro, o setor financeiro, acoplado à difusão de inovações, sobretudo ligado ao marketing da sustentabilidade, encontra na área tombada do DF e adjacências “a metrópole mitológica [capaz vender os] consumos modernizantes, com os quais a capital foi prodigamente aquinhoadá” (PAVIANI, 2010: 77).

Desta feita, conforme explicam Souza & Ramos (2017), o monopólio de um Estado glocalizado, isto é, que manifesta o global no local e vice-versa, teria induzido a um tipo de política “em favor da rentabilidade do capital fundiário urbano e rural em detrimento de uma política mais socialmente e ecologicamente sustentável” (SOUZA & RAMOS, 2017: 17), em suma, um desenvolvimento predatório e excludente:

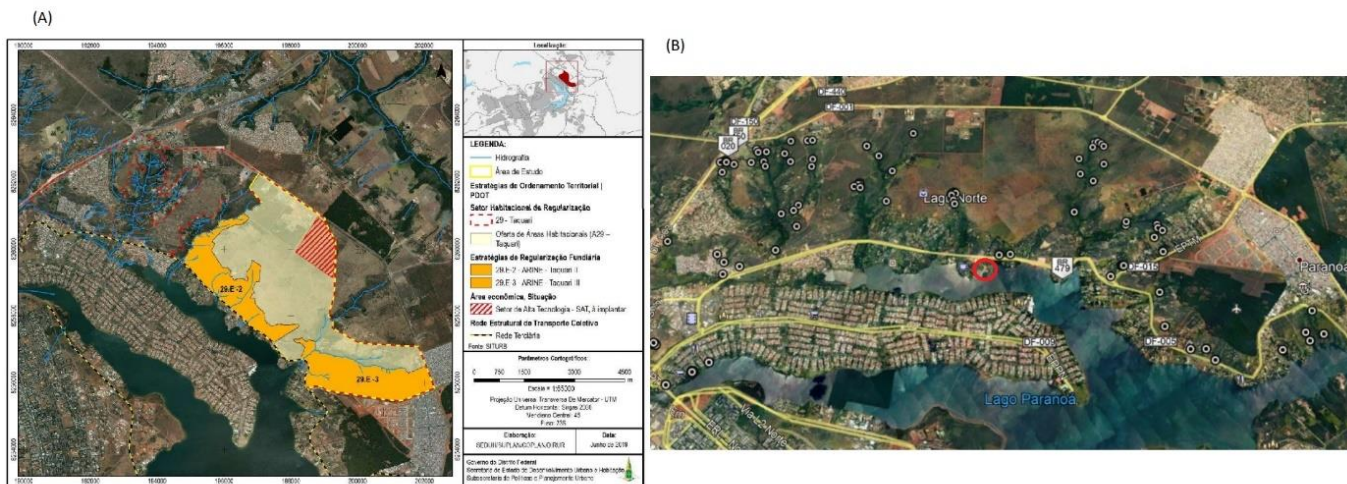
O Estado glocalizado administrou as regras de conversão do valor absoluto da terra na manipulação de empresas públicas detentoras do monopólio virtual do capital imobiliário para conversão de terras rurais em terras urbanas. O que repercutiu no mercado imobiliário no Entorno do DF subordinando os estados e municípios da chamada Região de Desenvolvimento Integrado do Entorno (RIDE). É neste contexto histórico-estrutural que (...) a terra subordina a água em seu ciclo completo (como rios aéreos, de superfície e subterrânea). Cada área desmatada do Cerrado é uma água que não alimenta mais o solo. (SOUZA *et al*, 2017: 14).

Desse modo, entende-se que a questão da terra vem a ser determinante na questão hídrica no DF. Conforme veremos no próximo capítulo, a definição dos empreendimentos imobiliários depende pouco das instâncias legais tradicionais como os Planos Diretores para entrarem na convenção urbana. A seguir, são apresentados alguns empreendimentos imobiliários importantes com rebatimento na questão hídrica do DF.

- Taquari I, etapa 2

O projeto do Setor Habitacional Taquari I – etapa 2 se sobrepõe à área denominada pelo eco-historiador, Paulo Bertrand, como *Serrinha do Paranoá*, devido ao seu caráter de patrimônio paisagístico e sensibilidade ambiental (OLIVEIRA, 2001). A designação “Serrinha do Paranoá” veio a inspirar um movimento social de reivindicação da identidade com a territorialidade hídrica da região. Esse movimento, por meio do Projeto Águas da Serrinha, realizou o mapeamento e preservação de mais de uma centena de nascentes, conforme se pode ver na figura 1.10B; sendo, portanto, reivindicada a região como produtora de água. Considerando que o ponto de captação emergencial no lago Paranoá e a respectiva ETA Lago Norte encontram-se na área de influência direta do empreendimento imobiliário Taquari em questão, seriam afetadas diretamente a quantidade e a qualidade da água captada, para o próprio empreendimento inclusive.

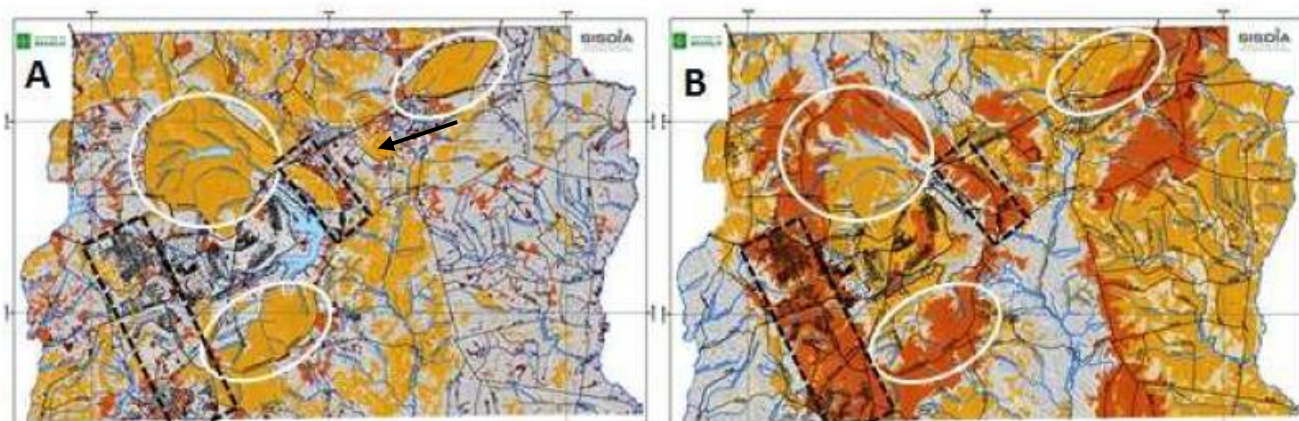
Figura 1.10 (A) Localização do empreendimento imobiliário Taquari destacado por linha tracejada em vermelho e área em branco destaca a área do estudo para a implantação da etapa II do mesmo. (B) Localização das nascentes mapeadas pela comunidade na região denominada Serrinha do Paranoá em relação ao ponto de captação emergencial do Subsistema Lago Norte, área de influência do empreendimento.



Fonte A: Diretriz Urbanística DIUR 04/2019. **Fonte B:** modificado de Projeto Águas da Serrinha do Paranoá. Apresentação disponível no portal do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios – MPDFT em portal do Seminário sobre a crise hídrica. Disponível em: <<http://www.mpdft.mp.br/crisehidrica>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

A Serrinha do Paranoá, tal como é designada no Zoneamento Ecológico-Econômico do DF – ZEE-DF, é apresentada como área com inclinação acentuada e características intrínsecas do solo que ocasionam um alto risco de erosão do solo (GDF, 2019). O ZEE-DF ainda designa a área como importante para a preservação do remanescente de Cerrado e para a manutenção da recarga de aquífero do DF, o que faz da região, segundo o instrumento, uma das áreas prioritárias para a manutenção do serviço ecossistêmico de recarga de aquífero.

Figura 1.11 (A) Mapa de risco de Perda de Remanescentes de Cerrado. (B) Mapas de Áreas Prioritárias para recarga de aquífero no DF. Destacadas as áreas principais UCs circuladas em branco e as áreas não preservadas/antropizada com linha tracejada em preto, sendo a sinalizada com seta a relativa à região da Serrinha do Paranoá



Fonte: ZEE-DF.

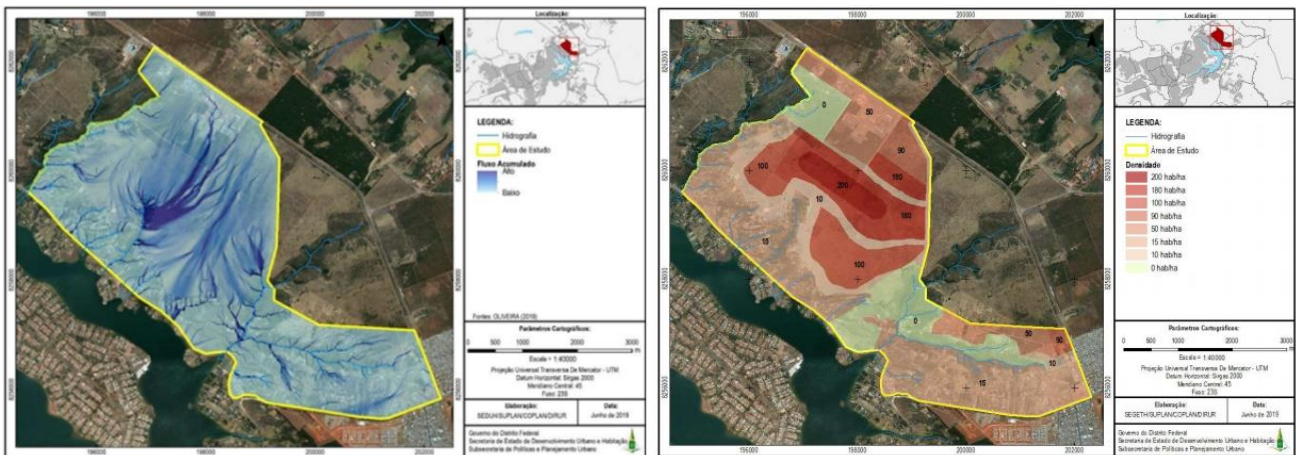
Cruzando/comparando essa informação com a de risco de perda de áreas remanescentes de Cerrado nativo, o instrumento de planejamento ZEE-DF identificou áreas prioritárias de recarga de aquífero para execução de uma política territorial “mais inteligente e integrada” com previsão de instrumentos de compensação específicos. No âmbito desta política, aponta-se ainda como crucial a “manutenção do Cerrado na região da Serrinha do Paranoá” (ZEE-DF, Caderno Matriz Ecológica: sem paginação), uma vez que a outra área antropizada destacada como prioritária para recarga, corresponde à área densamente urbanizada do eixo de cidades entre Ceilândia à Santa Maria, já quase não possui mais maciços expressivos de Cerrado nativo.

Em carta aberta de 2016, o Fórum de ONGs Ambientalistas do DF e Entorno, o qual assinam cinquenta organizações não governamentais (ONGs) com ações na região do DF, se manifestou contrariamente à criação do novo bairro (FÓRUM DAS ONGS AMBIENTALISTAS DO DF E ENTORNO, 2016). No documento, é sugerido que sejam revistos todos os novos setores habitacionais previstos no Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF (PDOT/2009 alterado pela Lei Complementar nº 854/2012), com ênfase, na Expansão do Setor Taquari e do Paranoá e Itapoã.

Em Parecer Técnico SEMA/SUGAT nº 10/2019, a Secretaria de Meio Ambiente recomendou a revisão completa das Diretrizes Urbanísticas – DIUR 04/2019, proposto pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, referente ao Setor Habitacional Taquari, Etapa II,

visando a compatibilização com o ZEE-DF. Segundo o parecer, a área de implantação do projeto induz a ocupação em subzona do ZEE-DF de “maior pressão antrópica e com maiores riscos ecológicos do DF” (SEMA, 2019: 2) e as diretrizes urbanísticas viriam a “aumentar o risco acelerado de assoreamento e eutrofização do Lago Paranoá” (*idem*). O parecer avalia que o projeto urbanístico não considerou “a condição natural do terreno e suas dinâmicas, tal como o fluxo de água superficial (...) [bem como] as curvas de nível e fluxo acumulado de escoamento superficial das águas” (SEMA, 2019: 2-3). Comparando-se as imagens do fluxo acumulado de água drenada na região e o projeto proposto, na figura abaixo 1.12, é possível constatar o impacto potencial do empreendimento aos processos naturais do território, uma vez que o projeto propõe um desenho urbanístico que ignora o caminho natural das águas, isto é, o projeto não é sensível à água.

Figura 1.12 A Carta temática da esquerda mostra o fluxo natural acumulado de água na região estudada e a da direita apresenta densidade demográfica proposta na Diretriz Urbanística - DIUR 04/2019 com área discriminada de vermelho escuro como a da centralidade



Fonte: Parecer Técnico SEMA/SUGAT n. 10/2019.

O citado parecer ainda questiona a solução de esgotamento sanitário do empreendimento, ressaltando que “há que se reconhecer o limite da capacidade da ETE Norte (para lançamento no manancial Lago Paranoá) e avaliar o alto gasto da construção de estruturas e o gasto continuado para bombear o esgoto produzido morro acima para lançamento no São Bartolomeu” (SEMA, 2019: 5).

- Empreendimento Imobiliário Urbitá

Criado pelo Decreto distrital n. 40.150/2019, o empreendimento privado proposto pela Urbanizadora Paranoazinho S.A. teve o projeto urbanístico da nova cidade Urbitá, com capacidade para 118 mil habitantes, aprovado pelo Conselho de Planejamento Territorial e Urbano (Conplan), em novembro de 2018 (Decisão n. 39/2018). O IBRAM concedeu licença prévia de n. 016/2012 para a primeira fase do projeto e a ADASA concedeu Outorga/SRH nº 81/2019 para o empreendimento para a perfuração de 10 a 12 poços tubulares. O decreto n. 40.304/2019 permite o parcelamento e exclui o empreender de outorga onerosa de alteração de uso.

Diante do ativismo do executivo em detrimento do legislativo, foi convocada em 9 de dezembro de 2019, uma audiência pública⁹ na Câmara Legislativa do Distrito Federal – CLDF para debater o projeto. Dentre as principais preocupações manifestadas da audiência pública foi abordado o tema da capacidade hídrica da região norte, que segue sofrendo com constantes episódios de falta de água, sobretudo na região denominada Grande Colorado. Um fator agravante é a destinação dos efluentes sanitários para o ribeirão Sobradinho já severamente impactado pelo lançamento de efluentes da ETE Sobradinho. Outro fato apontado pela relatora deputada distrital Jaqueline Silva (PTB) é que o imóvel não tem registro imobiliário, sendo a propriedade de domínio originário da União, o que vem criando uma cena de insegurança jurídica e ambiental. Na circunstância, o deputado distrital João Cardoso (Avante) apontou que se trata de:

[...] um empreendimento de grande magnitude e o que me estranhou foi o fato de não ter sido feito um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Apenas foi exigido um Relatório de Impacto Ambiental Complementar (RIAC). Os estudos ambientais estão sendo apresentados apenas para parte do empreendimento, sugerindo mostrar apenas pequenos problemas e que certamente no licenciamento para a área total do empreendimento, a apresentação real dos danos colocaria em exposição a grandeza do impacto negativo¹⁰.

Como alternativa ao empreendimento existe um projeto de lei, de n. 789/2019, de autoria do deputado João Cardoso, que cria o Parque Ecológico Paranoazinho no local destinado à Cidade Urbitá.

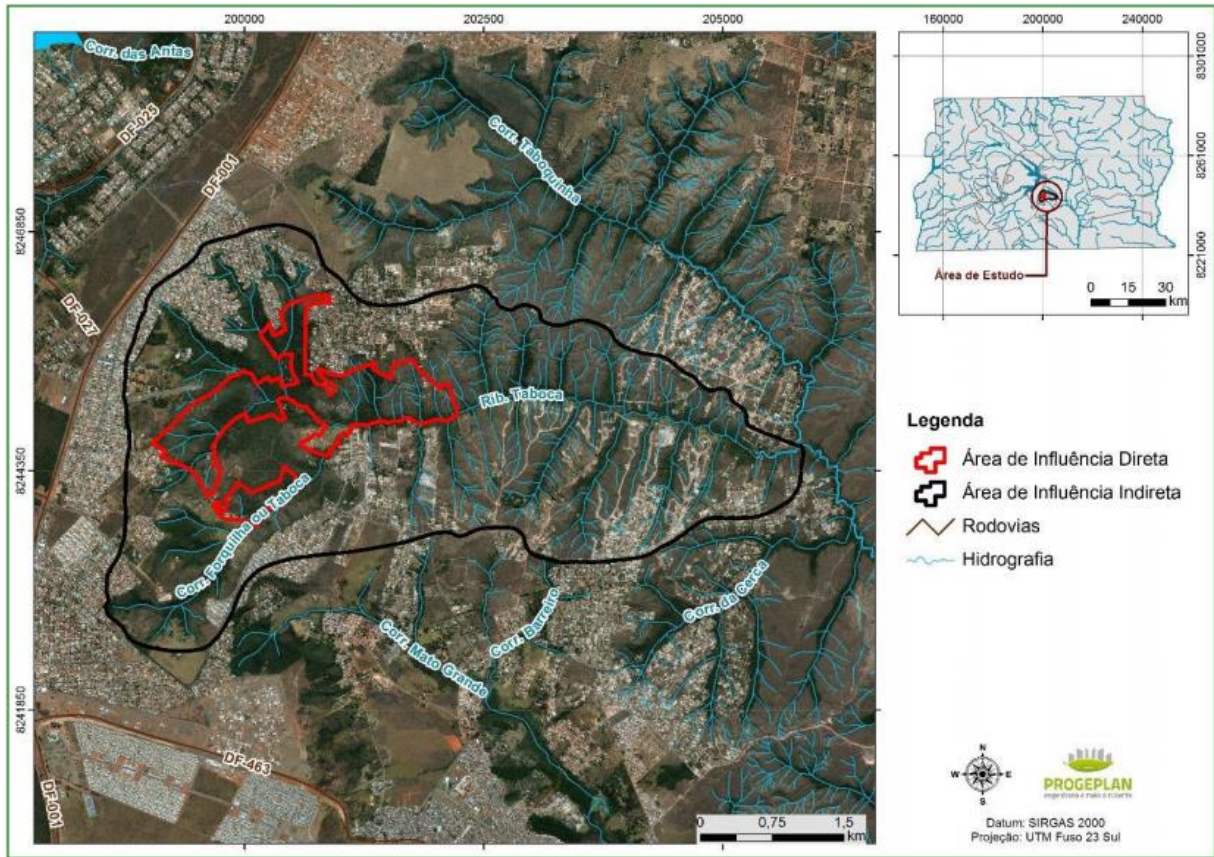
⁹ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UNm9Ps6xJ5o&feature=youtu.be>>.

¹⁰ Disponível em: <<https://emicles.blogspot.com/2019/>>.

- Quinhão 16

Projeto Urbanístico (URB 109/19 e 110/19) de parcelamento de solo Quinhão 16, pretendido pelas Cidade Empreendimentos Imobiliários S/A e ARIA Soluções em Empreendimentos Imobiliários, está localizada na Fazenda Taboquinha, Região Administrativa do Jardim Botânico. O projeto prevê uma densidade habitacional alta, de 50 habitantes/hectares, em uma área de Cerrado e Área de Preservação Permanente.

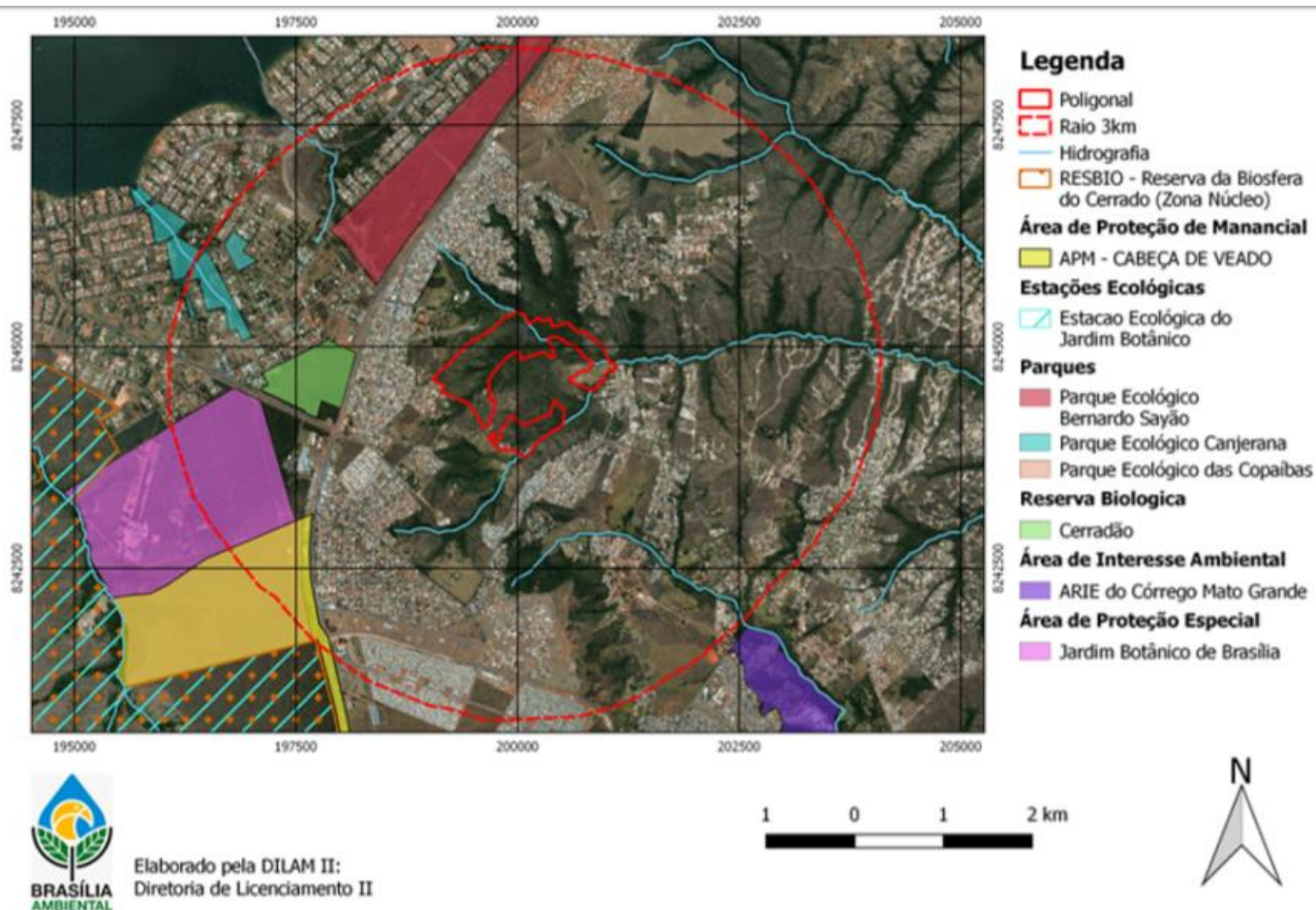
Figura 1.13 Localização do projeto Quinhão sobreposto à hidrografia e delimitação da bacia hidrográfica do ribeirão Taboca até a confluência com o córrego Taboquinha



Fonte: Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) - Parcelamento de Solo Quinhão 16 (PROGEPLAN, 2018).

A área pretendida do parcelamento encontra-se inserida em Zona Urbana de Uso Controlado II (ZUUC II) conforme PDOT/2009 que em seu art. 70 estabelece que esta zona “é composta por áreas predominantemente habitacionais de baixa e média densidade demográfica, com enclaves de alta densidade [...] sujeitas a restrições impostas pela sua sensibilidade ambiental e pela proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água”. O art. 71 dispõe que deverá ser compatibilizado o uso urbano com a conservação dos recursos naturais, por meio da recuperação ambiental e da proteção dos recursos hídricos. Segundo o relatório IBRAM, o empreendimento afetaria unidades de conservação num raio de até 3km, conforme figura abaixo.

Figura 1.14 Projeto do empreendimento Quinhão 16 e Unidades de Conservação e zonas de amortecimento afetadas



Fonte: Relatório SEI-GDF n.º 5/2019 - IBRAM/PRESI/SULAM/DILAM-II. Disponível em: http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/168%C2%AA-ro_relato_04290049512015_Quinhao-16-Jardim-Botanico_Edson-Duarte-e-Karine-Karen_IBRAM.pdf. Acesso em: 29 fev. 2020.

O citado relatório, fundamentado na análise do ZZE-DF, ainda aponta que grande parte da área é classificada como de alto risco de perda de solo. Apesar das peculiaridades do projeto que pretende se implantar em um terreno hidricamente sensível, as imobiliárias responsáveis ainda o apresentam genericamente como “Empreendimento sustentável e ecologicamente correto com soluções de reúso de água, pavimentação permeável, utilização de energia limpa, dentre outras” (PROGEPLAN, 2018: 1.15) e utiliza como imagem promocional a representação de uma vila de convivialidade com água, conforme figura 1.15 abaixo. Ora, o projeto que em seu desenho urbano se sobrepõe à malha hidrográfica, não pode ser sensível à água.

Figura 1.15 Imagem promocional do empreendimento imobiliário Quinhão 16. Em destaque, na porção direita superior da figura, a imagem de um lago artificial



Fonte: adaptado de Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA - Parcelamento de Solo Quinhão 16 (PROGEPLAN, 2018).

A figura acima ainda mostra, à margem do projeto do futuro empreendimento, a ocupação atual dos condomínios do Jardim Botânico de classe média que surgiram de forma autoconstruída e irregulares em sua origem, mas que mantiveram as áreas de drenagem natural relativamente preservadas.

- Setor Noroeste

Com o início da implantação em 2010, em área menor que a prevista em projeto inicial, o empreendimento Setor Noroeste também era propagandeado com imagens associadas a convivialidade hídrica e com a vegetação para vender seu produto imobiliário. Algumas empresas vendiam suas unidades imobiliárias sob o conceito de ecovila, não propriamente no sentido que a Global Ecovillage Network – GEN concebe, isto é, como comunidades intencionais que se organizam para buscar soluções sociotécnicas de convivialidade com o ambiente, mas o projeto ressaltava as benesses das externalidades ambientais positivas da área (JANUZZI, 2016).

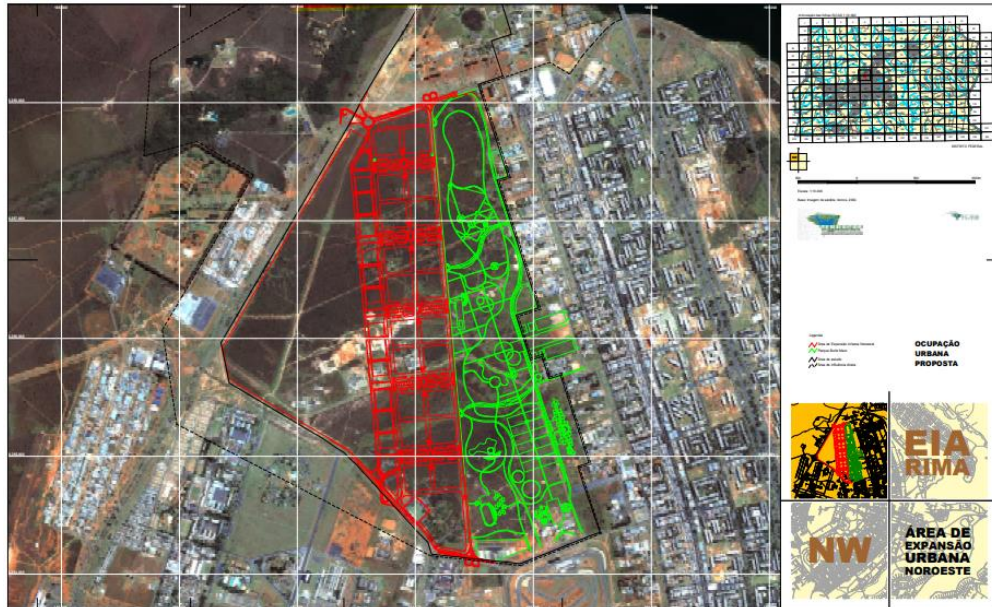
Figura 1.15 Imagem comercial do empreendimento Setor Noroeste. É possível identificar a lagoa de contenção de águas pluviais, a terceira e maior na porção norte do parque Burle Marx, propagandeada como benesse paisagística



Fonte: Januzzi (2016).

Entretanto, a área de 243 hectares teve boa parte do Cerrado nativo suprimido e sua construção impactou o córrego Bananal, provocando um severo assoreamento neste braço do lago Paranoá (SEMA, 2017). Ademais, o Estudo de Impacto Ambiental do setor Noroeste e Parque Burle Marx definia a área de implantação como de grande importância para o processo de infiltração de água para os lençóis freáticos: “As feições hidrogeológicas gerais associadas aos elevados valores de condutividade hidráulicas da zona não saturada e com as condições geomorfológicas fazem da região do empreendimento e suas vizinhanças uma excelente área de recarga natural dos aquíferos” (TC/BR, 2005: 133). O próprio EIA do projeto previa uma impermeabilização de 10% da área residencial, acarretando uma sobrecarga para os sistemas de drenagem pluvial devido ao impedimento da percolação da água. De fato, uma associação com o início das obras do setor e alagamentos em 2011 na Asa Norte, em especial na Quadra 911 e UnB, foi apontada pelo MPDFT (Ação civil pública - Nº do Processo: 2012.01.1.156114-6).

Figura 1.17 Projeto Urbanístico do Setor Habitacional Noroeste e Parque Burle Marx. Em vermelho a projeção do Setor Habitacional e em verde a do Parque Burle Marx



Fonte: EIA/Rima do Setor Habitacional Noroeste e Parque Burle Marx (TC/BR, 2005: vol. 1, p. 21).

O processo de licenciamento do empreendimento foi complexo e eivado de conflitos judiciais e administrativos e termos de ajustamento de conduta (ver box abaixo). A Companhia TERRACAP, além de responsável pelo projeto de urbanização, era a detentora das terras públicas e realizou a licitação das projeções imobiliárias. Segundo denúncia do Ministério Público Federal, IPL 0742/2012, diversas condicionantes do licenciamento de instalação – LI do empreendimento teriam sido violadas como a não implantação de benfeitorias no Parque Burle Marx, o que gerou um Auto de infração nº 32854-A à TERRACAP. Conforme é observado no Plano de Manejo do Parque Burle Marx, “foi colocado como requisito para a existência do Setor Habitacional Noroeste a existência do Parque Burle Marx, que funcionaria como complementação ambiental dessa ocupação, aproveitando as últimas manchas de Cerrado no entorno imediato ao Plano Piloto” (TOPOCART, 2009: 13). O Parque, no entanto, nunca foi implantado, nem dispõe de participação da comunidade interessada no seu conselho gestor.

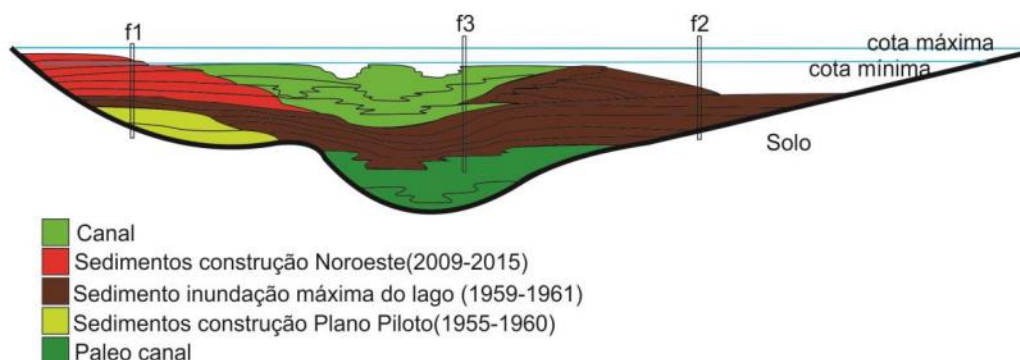
BOX – Histórico do Setor Noroeste

- Em 2000 a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH realiza Plano de Ocupação da área da Expansão Noroeste.
- Em 2003 o Ministério Público Federal – MPF recomenda, por meio da Nota Técnica 185-P/2003, a identificação e delimitação da Terra Indígena e no âmbito da Fundação Nacional do Índio – FUNAI, é solicitada a constituição de Grupo de Trabalho de Identificação e Delimitação para a regularização fundiária do território da Comunidade Indígena Bananal (Parecer nº 143/CGID/2003).
- Em 11 de dezembro de 2006, o IBAMA-DF concede a Licença Prévia – LP nº 20/2006 da Área de Expansão Urbana do Setor Noroeste à TERRACAP. Após protestos do MPF e do MPDFT, o IBAMA elaborou proposição de alteração da licença e em 22 de março de 2007, o IBAMA-DF altera a Licença Prévia.
- Em 2007, a TERRACAP começa a licitação dos lotes.
- Em 20 de junho de 2008, o IBAMA-DF elabora parecer técnico nº 036/2008 NLA/DITEC/IBAMA apontando o não atendimento das condicionantes da LP.
- Em 01 de agosto de 2008 é assinado o Termo de Ajuste de Conduta nº 06/2008 transferindo pendências verificadas para a Licença de Instalação – LI e o IBAMA-DF emite a LI nº 08/2008.
- Em 30 de abril de 2009, a gestão da APA do Planalto Central passa da esfera federal para a esfera distrital, com a transferência do processo de licenciamento do setor noroeste do IBAMA-DF para o IBRAM.
- Em dezembro de 2009, a empresa Basevi contratada para implantar as lagoas de contenção, parte integrante do sistema de drenagem do bairro, é multada em 250 mil reais por supressão vegetal sem licença dentro da área do Parque Burle Marx.
- A 6ª câmara do MPF, câmara temática populações indígenas e comunidades tradicionais, ajuíza ação civil pública n. 2009.34.00.038240-0 condenando o IBRAM a caçar a LI do empreendimento e a remodelar o projeto do Setor Noroeste.
- Em 11 de março de 2009, MPF emite Recomendação GAB/LLO n. 04/2009 resolvendo suspender imediatamente os efeitos do LP n.020/2006 e das licenças posteriores.
- Em resposta à ação civil pública citada, o IBRAM elabora um relatório quanto ao cumprimento das condicionantes da LI 08/2008 pela TERRACAP explicitado na Informação Técnica nº 729/2009 GELAM/DILAM/SULFI que conclui que diversas condicionantes não foram cumpridas pela TERRACAP.
- Em novembro de 2009 são noticiados os escândalos de corrupção sistêmica do governo do DF identificados pela polícia federal por meio da operação caixa de pandora, pela qual é revelada a ligação dos então governador e vice-governador do Distrito Federal com pagamento de propinas, inclusive relacionado à aprovação do Plano de Ordenamento Territorial – PDOT de 2009 que previa o Setor Noroeste, este com intenso investimento da empreiteira do então vice-governador Paulo Octávio (Carta Capital 24/02/2010).
- Em 29/06/2018 é assinado acordo proposto pelo Ministério Público Federal (MPF) celebrado entre TERRACAP, IBRAM e a Funai em reconhecimento à Terra Indígena Santuário Sagrado dos Pajés e a favor da posse permanente da Comunidade Indígena Fulni-ô Tapuya de uma área de 32,4868 hectares, 36% menor que o total de 50 hectares pleiteados inicialmente.

Com vistas a possibilitar o a expedição de Licença de Instalação – LI do empreendimento foi acordado entre o IBRAM e a TERRACAP a obrigatoriedade de elaboração de um Plano de Gestão Ambiental de Implantação – PGAI que previa boas práticas para condução das obras. O PGAI foi concebido dentro das premissas do *Leadership in Energy and Environmental Design*, o LEED, uma certificação proposta pela *U.S. Green Building Council*

(USGBC) para construções consideradas *verdes* (TERRACAP, 2009). Entretanto, avaliando-se os efeitos da implantação do empreendimento, o Parecer Técnico nº 06/2017 – SUPLAM/SEMA apontou “importantes efeitos colaterais negativos com o modelo de implementação do Setor Habitacional – SH Noroeste, cujo padrão mostrou-se intensivo em movimentação de terras e falta de cuidados durante as obras” (SEMA, 2017: sem paginação). Com respeito à estratégia de contenção de sedimentos, o parecer apontou “falta de efetividade (...) notadamente, das bacias de retenção formalmente autorizadas no empreendimento” (*Idem, Ibidem*). A figura 1.18 abaixo mostra o efeito do carreamento de sedimentos dos canteiros de obra do Setor para o lago Paranoá. O alto conteúdo de carbonato do material carreado para o lago no período de 2009 a 2015 possibilita a associação com a construção do setor Habitacional Noroeste.

Figura 1.18 Representação do perfil do aporte de sedimentos em área assoreada do braço do Bananal do lago Paranoá



Fonte: ROIG (2014) *apud* SEMA (2017).

Outro aspecto marcante do histórico de implantação do Setor Habitacional Noroeste é o conflito com a permanência de Comunidade Indígena multiétnica Bananal no centro do projeto, também conhecida como Terra Indígena Santuário Sagrado dos Pajés. A ocupação indígena da terra, anterior à construção de Brasília, remonta a 1957 com a chegada do então conhecido nos canteiros de obra da jovem Brasília, o índio Juscelino (MAGALHÃES, 2009), tio do Pajé Santxiê, liderança histórica do Santuário, agraciado com o prêmio de Culturas Indígenas Xicão Xukuru pelo Ministério da Cultura em 2007 pela criação de um herbário fitoterápico. Devido ao conflito, o empreendedor foi obrigado a modificar o projeto para acomodar a Terra indígena em seu centro. Entretanto, somente em 2018, com a assinatura

de um acordo proposto pelo MPF e celebrado entre TERRACAP, IBRAM e a Funai que é reconhecida e demarcada a Terra Indígena Santuário Sagrado dos Pajés e a favor da posse permanente da Comunidade Indígena Fulni-ô Tapuya de uma área de 32,4868 hectares, 36% menor que uma área de 50 hectares pleiteados inicialmente.

- Santa Luzia

Situada na Cidade Estrutural, a Chácara Santa Luzia é uma ocupação irregular limítrofe ao Parque Nacional de Brasília – PNB e ao lixão do Jockey Clube, este último em processo de desativação. O processo de regularização da cidade Estrutural é licenciado pelo IBRAM (LI n. 08/2007) e é considerado uma conquista significativa para a população “local que merece destaque pelos conflitos gerados e pela resistência que os moradores tinham em enfrentar desapropriações forçadas pelo governo, enquanto tentavam resolver de forma autoconstruída a problemática da falta de moradia” (MIRANDA, 2016: 12). Historicamente, esse processo de urbanização se deu em torno do passivo ambiental do Lixão ao qual atraiu as famílias de catadores dos materiais recicláveis que não tinham destino adequado oferecido pelo governo. Atualmente, o lixão recebe apenas restos de poda e resíduos da construção civil, entretanto a contaminação do solo das adjacências do lixão permanece sem explícita avaliação de magnitude¹¹ e riscos para a população local.

Apesar da conquista da regularização da Vila Estrutural, consta como condicionantes da citada LI, a realocação das famílias ocupantes de área *non aedificanti* – definida no decreto n. 28.080/2007 que aprova o projeto urbanístico da Vila Estrutural –, bem como a remoção das edificações na faixa de 300 metros entre a cerca do PNB e a Vila Estrutural. Essa faixa constitui a Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE Estrutural e se sobrepõe à ocupação da Chácara Santa Luzia que se iniciou no final dos anos 1990 e hoje abriga cerca de 15 mil habitantes (REZENDE *et al*, 2020). Assim, devido às restrições ambientais, é vetada a instalação de equipamentos públicos, como o abastecimento de energia e água na Chácara Santa Luzia. Para o abastecimento, a CAESB atende a população com caminhões-pipa em condição

¹¹ Até a entrega da versão final desta tese não foi divulgado os resultados do diagnóstico da contaminação do Lixão da Estrutural, como também é denominado. O estudo foi contratado pela Sema-DF, no âmbito do projeto CITInova.

emergencial, mas também a própria comunidade busca soluções em saneamento e em drenagem urbana com Soluções baseadas na Natureza, mesmo que rudimentares.

Figura 1.19 Localização da Ocupação Chácara Santa Luzia na bacia do córrego Cabeceira do Acampamento. Veja-se que além da ocupação de Santa Luzia é notável outra ocupação nas proximidades do córrego que é o Setor Militar Complementar.



Fonte: cedido por Vinicius Rezende e Sarah Rodrigues.

A remoção dos moradores é requerida pelo IBRAM, como condicionante do licenciamento da Vila Estrutural, e pela então Agência de Fiscalização – AGEFIS, que no atual governo recebeu a denominação de DF-Legal. A proposta de realocação consiste em um projeto de habitação social linear, assinado pela Companhia de Desenvolvimento Habitacional – CODHAB, no qual a comunidade seria alocada em módulos independentes de quatro pavimentos, dispostos de modo a margear a Vila Estrutural. A compartimentação do edifício permitiria ainda a ocupação de serviços públicos diversos. O início das obras teria sido

anunciado em 2018, mas nunca saíra do papel. Enquanto isso, operações do DF-Legal realizam a desobstrução do local¹².

Figura 1.20 Projeto de habitação social linear proposto pela Codhab. No quadro à direita, a organização comunitária espontânea e seu equivalente retificado do novo prédio



Fonte: Revista Projetos Codhab 2015-2018 <<https://issuu.com/projetos.codhab/docs/revista-projetos-codhab>>. Acesso em: 03 jul. 2020.

¹² Ver Reportagem “GDF desobstrui 65% de área invadida na Estrutural”. Disponível em: <<https://agenciabrasilia.df.gov.br/2020/03/07/gdf-desobstrui-65-de-area-invadida-na-estrutural/>>. Acesso em: 04 jul. 2020.

Rezende e colaboradores (2020) avaliam que a ocupação irregular em si não é a principal causa de danos ambientais, mas a falta de saneamento da ocupação, e sobretudo o Lixão da Estrutural e Cidade do Automóvel produzem impactos mais significativos para a bacia hidrográfica do córrego Cabeceira do Acampamento. Enquanto a área ocupada pela Chácara Santa Luzia corresponde a 4,51% da área da bacia hidrográfica do córrego Cabeceira do Acampamento, o Setor Militar Complementar corresponde a 37,35% da área da bacia; o Lixão da Estrutural, 4,66% da área; a Cidade do Automóvel (SCIA), 5,96% da área (REZENDE, 2020: 248). Resende e colaboradores argumentam que embora precário o desenho urbano de Santa Luzia permite o desenvolvimento de soluções sensíveis a água e que a própria inventividade da comunidade na busca por encontrar soluções pode fornecer um modelo mais biodiverso e até mesmo ter impacto positivo sobre o ambiente quando comparada com a solução pela construção do prédio linear na borda do Parque Nacional de Brasília.

Nesta seção 1.4.1 foram tomados alguns exemplos representativos da caracterizada pressão por expansão urbana no DF. Por um lado, empreendimentos de luxo utilizam a proximidade de áreas de características hídricas e ambientais especiais como um aspecto positivo para vender suas unidades imobiliárias, por outro lado, ocupações sociais históricas são alvo de injustiça ambiental (MARTINEZ-ALIER, 2007), justamente por estarem próximas a áreas com tais características ambientais e hídrica *sui generis*. O discurso ambiental e da proteção das águas é moldável à execução das ordens e interesses da autoridade política. Entretanto, além da racionalidade da autoridade política, outras racionalidades sobrevivem nos territórios hidrossociais e é preciso reiterar o imperativo ético de ouvi-las, sobretudo, quando se trata de perspectivas das comunidades ligadas ao território.

Observando, em termos processuais, a evolução dos ecossistemas urbanos ao longo do tempo, é interessante tomar o caso do Noroeste e os efeitos 10 anos após o início da sua construção. A expectativa de impacto ambiental positivo não se realizou e essa experiência

foi tomada como lição para outros processos semelhantes. Vimos que o Plano de Gestão Ambiental de Implantação do Setor Noroeste, concebido dentro das premissas do LEED, não foi efetivo. O conceito e a execução das bacias de contenção para a drenagem das águas pluviais foram insuficientes para evitar o assoreamento do braço do Bananal do lago Paranoá ou foram essas obras mesmas que ocasionaram o problema. A experiência no Setor Noroeste foi utilizada pelo órgão ambiental para tentar prevenir um dano ainda maior no Setor Taquari: “a estratégia de bacias de retenção tem-se mostrado inefetiva, o que muito preocupa se esta é a principal estratégia planejada para o SH Taquari cuja área apresenta riscos maiores que os do SH Noroeste” (SEMA, 2017: sem paginação).

Conforme será discutido no capítulo 4, na seção 4.1.2, é necessária uma maior integração do desenho urbano com as restrições que o ambiente impõe para engendramos territórios sensíveis à água. Ser sensível a essas restrições demanda, além de tecnologia adequada, políticas territoriais ao nível local e regional, ações pedagógicas sobre a dinâmica do ciclo hidrológico em bacias hidrográficas, fundamentadas em princípios éticos de compartilhamento das águas. Realizar um adensamento inteligente implica ofertar moradia para todas as classes, com saneamento visando a proteção dos mananciais, mas ainda atentando para a questão da mobilidade, políticas de resíduos e a gestão das águas pluviais.

1.4.2 Mudanças Climáticas

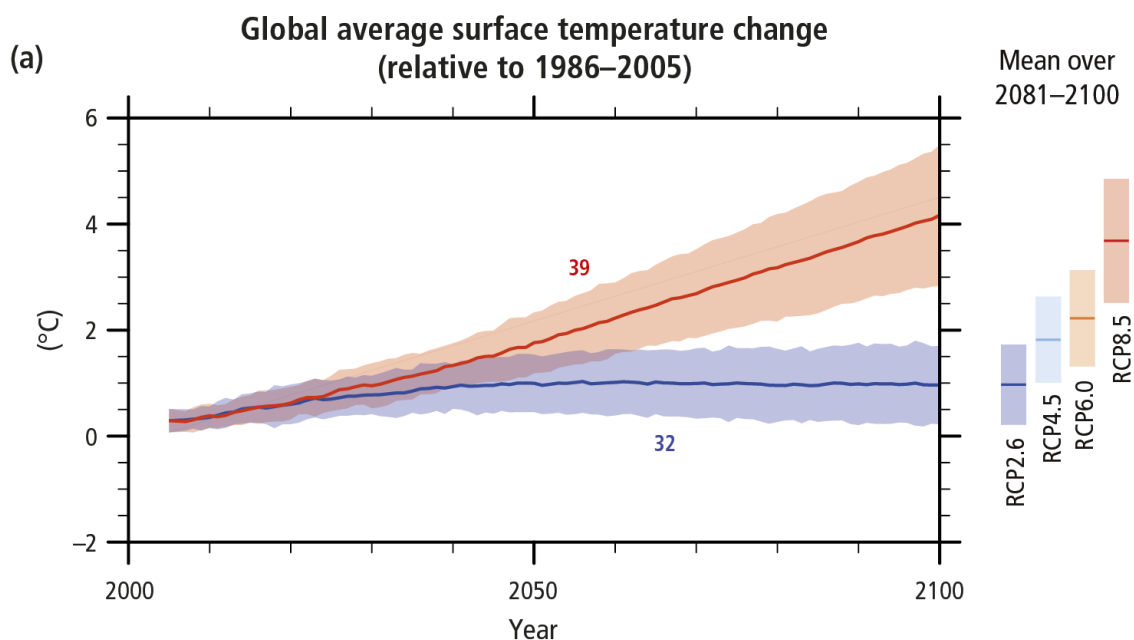
O Governo do Distrito Federal, em uma extensa Nota Técnica do (GDF, 2016), agregou a contribuição de corpo técnico de diversas instituições distritais e nacionais (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, Agência Nacional de Águas – ANA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Cerrados e Instituto Brasília Ambiental – IBRAM para produção de um relatório de compilações as últimas informações científicas acerca das mudanças climáticas na região do DF e Entorno. A Nota Técnica foi construída tendo em vista os possíveis riscos enfrentados no DF quanto a preocupações emergentes relativas às variações futuras nos padrões de precipitação – com implicações no bem-estar das pessoas devido, tanto a secas quanto eventos de chuvas extremas –, bem como o aumento das ondas de calor e aumento de dias com baixa umidade relativa do ar. Reconhece-se ainda que esses efeitos das mudanças climáticas podem ter um

efeito no aumento dos riscos de incêndios da vegetação do Cerrado e nas atividades agrícolas. Ponderando-se, assim, a urgência em restaurar, proteger, preservar e conservar a infraestrutura ecossistêmica do DF.

A que riscos estamos expostos e seguiremos cada vez mais a nos expor nas próximas décadas? Esta é uma das perguntas motivadoras do estudo que sistematizou os dados de (i) monitoramento e detecção das mudanças que já ocorreram no clima e das (ii) projeções futuras para o clima, com base na regionalização dos modelos globais no Quinto Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC de 2014 que aponta a intensificação das emissões antrópicas dos gases de efeito estufa como causa do aquecimento global.

No AR5 do IPCC, são apresentados 4 diferentes cenários de trajetórias de concentrações de gases de efeito estufa [*Representative Concentration Pathway – RCP*] rotulados após uma possível faixa de valores de forçante radiativa no ano 2100. No caso, a forçante radiativa é a perturbação do equilíbrio da energia no sistema Terra causado pela emissão de gases de efeito estufa. Para efeito de leitura dos cenários, é considerado haver aquecimento quando $RCP > 0$. Os 4 cenários de concentrações atmosféricas globais de gases de efeito estufa são 8.5 W/m^2 , 6.0 W/m^2 , 4.5 W/m^2 e 2.6 W/m^2 , apresentados na figura abaixo, que correspondem, respectivamente, a concentrações médias de 1.370, 850, 650 e 450 partículas por milhão (ppm) de gás carbônico e equivalentes (CO_2eq) na atmosfera. O cenário RCP2.6 representa um cenário de baixa emissão mediante ações mitigatórias; nesse caso, o aumento da temperatura média global ficar limitada a 2°C . O cenário RCP4.5 considera um patamar de estabilização intermediário, é também um cenário de baixa emissão, mas com ações mitigatórias mais tardias. Os dois cenários com maior forçante radiativa, RCP8.5 e RCP6.0, são considerados linha de base que representam a emissão tendencial dos países. O RCP8.5 é o mais pessimista e resulta em um aquecimento médio global de cerca de 4°C até o final do século 21.

Figura 1.21 Mudança na temperatura global média em relação ao período de 1986-2005 nos quatro cenários (à direita), com destaque nos extremos RCP 2.6 e RCP 8.5



Fonte: IPCC-AR5.

No âmbito nacional, é destacado o primeiro relatório do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas – PBMC (2014). Apesar das projeções climáticas apresentarem um menor desempenho para a região Centro-Oeste e Sudeste, é possível identificar tendências para o Cerrado. Os cenários climáticos futuros do PBMC sugerem aumento da temperatura e dos eventos extremos de secas e estiagem prolongada para o bioma. É discutido que o aumento da temperatura terá impacto sobre os processos fotossintéticos da vegetação do Cerrado o que pode implicar na diminuição da biomassa do Cerrado. Os eventos de seca prolongada aumentam a vulnerabilidade ao fogo (Relatório PBMC). Quanto ao quantitativo, é previsto para o bioma:

[Um] aumento de 1°C na temperatura superficial com diminuição percentual entre 10% a 20% na chuva durante as próximas três décadas (até 2040). Em meados do século (2041-2070) estima-se aumento entre 3° a 3,5°C da temperatura do ar e redução entre 20% e 35% da chuva. No final do século (2071-2100) o aumento de temperatura atinge valores entre 5° e 5,5°C e a diminuição da chuva é mais crítica, entre 35% e 45%. Acentuação das variações sazonais. (PBMC, Relatório 1, Capítulo 9, 2014).

Para o DF e Entorno, a Nota Técnica compila os dados disponíveis a partir de diversas fontes. Dentre estes está a Terceira Comunicação Nacional – TCN do Brasil (MINISTÉRIO DA

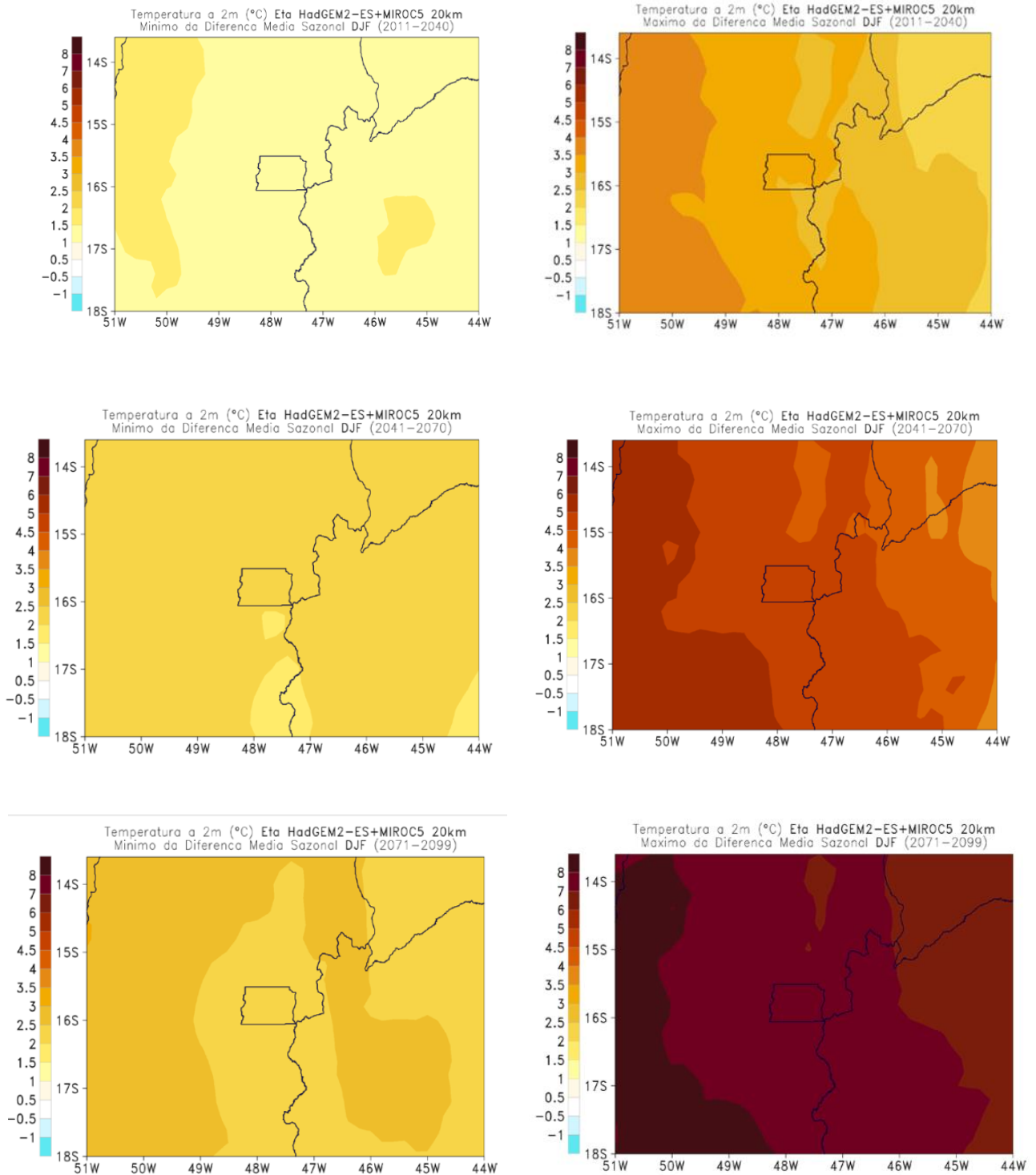
CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2016) para Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, acerca das suas emissões de gases de efeito estufa, avanços científicos das modelagens regionais e estado das políticas públicas. Para a TCN (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2016), o INPE avaliou os diferentes cenários de mudança do clima propostos pelos modelos globais do IPCC e desenvolveu método de *downscaling* dinâmico para o Brasil, isto é, “tradução” de uma escala global para uma regional, grosso modo, utilizando o modelo atmosférico regional Eta adaptado e aprimorado. As projeções para as mudanças da temperatura do ar e precipitação foram regionalizadas a partir de dois diferentes modelos globais¹³ e forçados pelos cenários pessimista (RCP8.5) e otimista (RCP4.5).

Segundo a Nota Técnica do GDF (2016), com respeito às tendências observadas nos últimos 50 anos, foi identificada anomalia de temperatura no DF e RIDE. Aumentou o número de dias com umidade relativa do ar abaixo de 30%. Passou de 24 dias/ano em 1960 para mais de 50 dias/ano em 2010. Ou seja, houve um acréscimo de 26,4 dias. A máxima temperatura mínima anual (noites quentes) também sofreu aumento de 2,3°C em média. Bem como a mínima temperatura mínima anual (noites frias) aumentou 2,6°C, considerando esse período. Já a máxima temperatura máxima (dias quentes) aumentou 0,85°C e a mínima temperatura máxima (dias frios) aumentou 2,1°C nos últimos 50 anos (GDF, 2016). Ainda com respeito às tendências observadas nos últimos 50 anos, no que tange à anomalia de precipitação, observou-se um aumento de dias consecutivos secos. Apesar da baixa significância estatística, observou-se um aumento da precipitação total anual e em todas as estações, o que indica uma tendência nos eventos de chuvas intensas.

Quanto às projeções futuras para mudanças na temperatura do ar para o DF e Entorno, é esperado para um futuro próximo, 2011-2040, os aumentos de temperatura projetados pelas simulações nas quatro estações do ano variam desde 1°C a cerca de 3°C. No final do século 21, o aquecimento varia desde 2°C a cerca de 6°C (GDF, 2016). Foi projetado que a área que sofrerá com maiores aumentos da temperatura será a porção oeste da RIDE. Para o propósito apenas de ilustração, selecionamos as projeções estipuladas para o verão (trimestre de dez., jan. e fev.), para três períodos selecionados, conforme figura 1.22, considerando os valores de diferença mínima e máxima encontrada entre os modelos utilizados.

¹³ Os dois modelos globais são: Hadley Centre Global Environmental Model (HadGEM2ES) e Model for Interdisciplinary Research on Climate (MIROC5) aninhados ao modelo regional Eta do INPE.

Figura 1.22 Projeções de mudanças na temperatura do ar a 2m (°C), para o verão, trimestre Dez/Jan/Fev, nos períodos futuros 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100. À esquerda os mínimos de diferença e à direita os máximos de diferença.



Fonte: Nota Técnica (GDF, 2016).

Com objeto e conclusões semelhantes, a SEMA-DF realizou novo estudo, com uma modelagem mais refinada, no âmbito do projeto CITInova (GDF-CGEE-CGPDI, 2019). Com respeito às ações do GDF em resposta às preocupações e responsabilização com a problemática das mudanças climáticas, foi criada a Câmara Técnica de Mudanças Climáticas no âmbito do Conselho do Meio Ambiente do Distrito Federal – CONAM/DF, por meio de sua Resolução nº 01/2019. Encontram-se em elaboração os Plano de Adaptação e Plano de Mitigação do DF.

1.4.3 Contaminantes de preocupação emergente

Com o rápido crescimento populacional, uma crescente carga de poluentes, seja em efluentes tratados ou poluição difusa, tendem a atingir os corpos hídricos receptores, além da contaminação por resíduos sólidos, sobretudo aterros do DF e o lixão em processo de desativação, que mereceriam uma pesquisa própria. O quadro de poluição das águas pode ser agravado com a possibilidade de eventos extremos de seca no DF, com a diminuição da capacidade dos corpos hídricos em diluírem tais componentes e estes se tornarem mais concentrados, notadamente no lago Paranoá (ABBT-BRAUN *et al*, 2014). Considerando essas variáveis, uma nova preocupação com a qualidade futura das águas das metrópoles merece atenção. Especial atenção tem sido despendida ao lago Paranoá, futuro manancial de reúso indireto de águas servidas tratadas atualmente, mas historicamente receptor de lançamentos *in natura*. Entretanto, merecem monitoramento de contaminantes emergentes todos os mananciais do DF pois, componentes potencialmente nocivos já são identificados nos reservatórios do DF e diversos destes componentes já são considerados ubíquos nos corpos hídricos, como e microplásticos e fármacos (OMS, 2011; DAMANIA *et al*, 2019;). Ou seja, contaminantes emergentes estão presentes em virtualmente todas as fontes de água como resultado da sociedade urbana e industrial em que nos convertemos.

O tema do reúso direto e indireto já é uma realidade em diversas metrópoles brasileiras e do mundo. Corpos hídricos destinados à diluição de efluentes sanitários de várias naturezas, domésticos e hospitalares, são utilizados como mananciais abastecedores em cidades como Paris, por exemplo. O tema envolve um debate acerca dos contaminantes emergentes, ou seja, contaminantes ainda não regulamentados e/ou ainda pouco estudados. Um termo alternativo ao “contaminantes emergentes” vem sendo utilizado, “contaminantes

de preocupação emergente” [*pollutants of emerging concern*] (SAUVÉ *et al*, 2014), pois não trata-se necessariamente de novos componentes, mas que apenas recentemente sua presença nos mananciais e sua significância para a saúde humana e para a vida aquática estão sendo avaliados. Essas substâncias são advindas de uma série de atividades humanas e estão presentes no ambiente na forma de uma mistura complexa, oriundas de aditivos industriais, aditivos alimentares, cianotoxinas, drogas ilícitas, esteroides e hormônios, fármacos, nanoplásticos, pesticidas, produtos de beleza e higiene pessoal, retardadores de chamas, surfactantes. Dentre os efeitos podem-se citar: carcinogênia, teratogênia, toxicidade, resistência antimicrobiana, perturbação endócrina e efeitos ainda não conhecidos (OMS, 2011). Ainda como de preocupação emergente, estão os patógenos, como vírus, helmintos, nematoides e bactérias, estas últimas principalmente merecedoras de atenção devido ao processo de resistência aos agentes antimicrobianos.

A opção de utilizar a água do lago Paranoá como manancial abastecedor consiste em um caso de reutilização potável indireta que, conforme a Organização Mundial de Saúde – OMS, é definida como:

[...] a adição planejada de águas residuais tratadas em corpos de água usados como fontes de água potável. Os corpos d'água, que podem incluir rios, lagos, reservatórios e aquíferos, são chamados de amortecedores ambientais. A água que contém uma proporção de águas residuais tratadas é retirada do tampão ambiental e posteriormente tratada para fornecer água potável. (OMS, 2017: 2, tradução nossa).

Além da diluição de efluentes sanitários tratados, os mananciais abastecedores, atuais e futuros, como o lago Paranoá, lago Descoberto e o rio São Bartolomeu, recebem também considerável aporte de efluentes advindos das águas pluviais. No caso dos mananciais situados em bacias predominantemente rurais, o aporte de resíduos de agrotóxicos é também uma fonte de contaminantes considerável. Entretanto, mesmo em bacias eminentemente urbanas como a do Paranoá, pesticidas vêm sendo identificados. No caso da diluição de efluentes em corpos hídricos superficiais, a capacidade de autodepuração do corpo hídrico e a capacidade oxidativa dos raios ultravioleta são serviços prestados pela natureza essenciais para a melhoria da qualidade da água, mas que podem ser ainda insuficientes para resolver o problema futuro (ABBT-BRAUN *et al*, 2014).

Entretanto, mesmo países de economias de grandes receitas e de instituições reguladoras bem estabelecidas encontram dificuldades de lidar com o problema da qualidade

de água de suas metrópoles (DAMANIA *et al*, 2019). Ademais, há uma grande incerteza associada a estes compostos, pois são pouco conhecidos a dinâmica metabólica e os riscos associados a poluentes, sobretudo considerando os aspectos sinérgico da combinação desses compostos. A poluição hídrica é uma variável complexa, diferente da poluição do ar a qual poucos parâmetros precisam ser rastreados. A Organização Mundial de Saúde (OMS, 2011) vem identificando milhares de parâmetros de qualidade de água dentre os aspectos microbianos, químicos, radiológicos. Nos Estados Unidos, por exemplo, a entidade ambiental do país, a *Environmental Protection Agency* – EPA, identifica cerca de 1000 novos parâmetros anualmente (DAMANIA *et al*, 2019).

Apesar de encontrados em baixos níveis, diversos destes contaminantes de preocupação emergentes já foram descritos como presentes no lago Paranoá. O maior aporte dos micropoluentes orgânicos advém das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's), mas as fontes difusas são responsáveis por grande aporte de cargas orgânicas, sedimentos, resíduos da indústria da construção civil no DF e resíduos em geral. A drenagem das águas urbanas tem ainda como componente o esgoto *in natura* lançado irregularmente nas galerias pluviais (SENENCO/ADASA, 2017a). No que tange aos micropoluentes orgânicos, Machado e colaboradores (2010) identificaram a presença de atrazina (pesticida) e cafeína (o indicador de contaminação antropogênica mais popular) em alta frequência em diversas amostras de água potável de capitais brasileiras, inclusive Brasília, o que revelou deficiências no tratamento de água e esgoto.

Abbt-Braun e colaboradores (2014) também identificaram estes componentes – cafeína e atrazina, bem como seu metabólito, o desetilatraxina – no lago Paranoá, notadamente nas proximidades do sítio da futura Estação de Tratamento de água – ETA. Entretanto, dentre os pesticidas, o diuron foi identificado com mais frequência nos efluentes das ETE's. Os valores desses pesticidas foram encontrados abaixo do teto legalmente determinado na Resolução CONAMA n. 357/2005 para a classe 2. A tabela 1.1 abaixo apresenta a lista dos componentes analisados por Abbt-Braun e colaboradores (2014) e a porcentagem de amostras com concentrações acima do limite de quantificação (LOQ) em 6 pontos do lago nos reservatórios, além de efluentes das ETE's.

Tabela 1.1 Componentes analisados por Abbt-Braun e colaboradores (2014), seus limites de quantificação (LOQ) para o método utilizado, e o número relativo (RN) de detecção positiva no lago Paranoá (em seis pontos amostrados) e nos efluentes das ETE's Norte e Sul entre 2009 e 2010.

Compound	Class	LOQ (ng L ⁻¹)	RN (%); Lake Paranoá (A-F, at 1-m depth)	RN (%); WWTPs
1- <i>H</i> -Benzotriazole	Corrosion inhibitor	5	43	100
1-Methylxanthine	Caffeine metabolite	21	10	40
3-Methylxanthine	Caffeine metabolite	28	3	30
Acesulfame	Sweetener	10	100	100
Aspartame	Sweetener	10	0	0
Atenolol	Antihypertensive	4	90	100
Atrazine	Herbicide	2	43	10
Bezafibrate	Lipid regulator	4	7	10
Caffeine	Stimulant	4	100	100
Carbamazepine	Anticonvulsant	2	43	100
Cetirizine	Antihistamine	2	13	100
Citalopram	SSRI/antidepressant	3	50	100
Clarithromycin	Antibiotic	7	10	100
Clofibric acid	Lipid regulator	3	0	0
Cyclamate	Sweetener	10	42	100
Desethylatrazine	Herbicide metabolite	2	60	0
Desisopropylatrazine	Herbicide metabolite	6	7	0
Diazepam	Anticonvulsant/sedative	1	0	0
Diclofenac	Anti-inflammatory	2	7	100
Diuron	Herbicide	3	0	80
Erythromycin	Antibiotic	7	10	20
Fluoxetine	SSRI/antidepressant	16	0	0
Gemfibrozil	Lipid regulator	2	47	100
Ibuprofen	Anti-inflammatory	4	23	90
Iohexol	Iodinated contrast media	21	60	100
Iomeprol	Iodinated contrast media	19	0	0
Iopamidol	Iodinated contrast media	19	47	40
Iopromide	Iodinated contrast media	19	47	80
Isoproturon	Herbicide	3	0	0
Loratidine	Antihistamine	3	0	0
Mecoprop	Herbicide	1	0	0
Metazachlor	Herbicide	2	0	0
Metoprolol	Antihypertensive	4	13	100
Naproxen	Anti-inflammatory	5	0	80
Pantoprotazole	Gastric acid regulator	5	0	20
Paracetamol	Analgesic	4	3	20
Paraxanthine	Caffeine metabolite	3	100	100
PFOA	Fluorinated surfactant	5	100	100
PFOS	Fluorinated surfactant	5	100	0
Phenazone	Analgesic/antipiretic	2	100	100
Primidone	Anticonvulsant	3	3	50
Roxythromycin	Antibiotic	10	0	0
Saccharin	Sweetener	10	25	100
Sertraline	SSRI/antidepressant	10	0	0
Sotalol	Antihypertensive agent	5	17	100
Sucralose	Sweetener	10	100	100
Sulfamethoxazole	Antibiotic	3	100	100
Tetrazepam	Anticonvulsant	2	0	0
Theobromine	Caffeine metabolite	5	93	50
Theophylline	Caffeine metabolite	3	30	90
Tolytriazole	Corrosion inhibitor	5	83	100
Trimethoprim	Antibiotic	3	13	100

Fonte: ABBT-BRAUN *et al*, 2014

Dentre os fármacos, estão presentes em 100% das amostras o analgésico fenazone e o antibiótico sulfametoxazol; e identificados em alta frequência, o anti-hipertensivo atenolol e o antidepressivo citalopram. O iopromida ou ioprometo, uma molécula utilizada amplamente como meio de contraste, por ser relativamente estável representa um

importante marcador da presença de águas residuais e sua diluição foi também considerado de relevante atenção (ABBT-BRAUN *et al*, 2014).

Quanto aos adoçantes, o acetosufame e a sucralose também foram identificadas em 100% das amostras e podem ainda ser utilizados como marcadores antropogênicos estáveis como alternativos à cafeína (ABBT-BRAUN *et al*, 2014). Uma distribuição flutuante da cafeína encontrada por Abbt-Braun e colaboradores (2014) foi atribuída à descarga difusa nos tributários. Dentre os surfactantes, é notável a frequência de detecção do ácido perfluorooctanessulfônico, ou sulfonato de perfluorooctano, um fluorosurfactante sintético e poluente global encontrado no lago a concentrações menores que em lagos alemães, mas detectada algumas vezes em níveis maiores que a Concentração Prevista sem Efeitos [*Predicted no-effect concentration*] de 50 ng/l (ABBT-BRAUN *et al*, 2014).

Os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA), associados ao processo de urbanização, atingem o lago pela rede de águas pluviais ou recebem tratamento insuficiente nas ETEs. São substâncias tóxicas derivados de petróleo presentes no lago Paranoá em pequenas concentrações, mas que podem ter efeito sinérgico com outras tóxicas (PEREIRA *et al*, 2009). São também relevantes a presença de nonifenois no lago Paranoá, que apresenta toxicidade aguda e crônica em organismos aquáticos, e bisfenol A, cujas concentrações são comparáveis às cidades industriais paulistas (COSTA, 2014). Estas substâncias apresentam ação como disruptores endócrinos, podendo causar mudanças no sistema imune da vida silvestre (MACHADO *et al*, 2016).

Damania e colaboradores (2019) apontam que a reversão de problemas na qualidade hídrica raramente ocorrem por si próprios. Dependem da indignação popular e movimentos ambientais associados à disponibilidade dos recursos financeiros necessários para alavancar políticas e uso de tecnologias de purificação que levariam à reversão da tendência na deterioração da qualidade da água. Essa reversão poderia ser descrita pela chamada curva de Kuznets ambiental que correlaciona a afluência financeira do local à melhoria da qualidade ambiental. Entretanto, o ponto de inflexão de melhoria na qualidade das águas tem um tempo de resposta que pode ser considerável (DAMANIA *et al*, 2019). Ademais, para que haja esta indignação é preciso que haja consciência do problema. O surgimento dessa consciência é dificultado quando se trata de problemas que ainda estão à margem do amplo conhecimento difundido e/ou evitado de lacunas científicas. Usualmente, no Brasil e no mundo, “o critério de

potabilidade da água é baseado em dados de toxicidade de um componente individualmente e não da mistura química. Portanto, efeitos sinérgicos/antagônicos podem se tornar uma questão importante quando se lida com compostos orgânicos múltiplos, especialmente em baixas concentrações” (JARDIM *et al*, 2012: 7).

Desse modo, podemos apontar que a decisão de utilização do lago Paranoá como manancial é uma alternativa que pode impulsionar uma melhor gestão do manancial, porém, um novo nível de acuidade da gestão não pode ser considerado como desdobramento automático desta tomada de decisão, mas requer um grande esforço compartilhado. Uma mudança de comportamento deve ser alavancada, no que tange aos fármacos, com o descarte adequado, com o retorno do resíduo do medicamento ao fornecedor, conforme o princípio da logística reversa prevista no Plano Nacional de Resíduos Sólidos, e a venda fracionada de medicamentos. A melhor maneira para garantir uma água de qualidade no futuro ainda é manter a integridade ecológica do manancial. “A proteção do ecossistema regional como um todo deve ser garantido para o desenvolvimento sustentável do ecossistema aquático” (ABBT-BRAUN *et al*, 2014: 91).

1.5 Outras dimensões críticas

1.5.1 a pandemia como deflagrador do óbvio: Riscos associados à perda do horizonte da água como serviço essencial, no nível global, nacional e distrital

Apenas há 10 anos que o acesso ao saneamento e à água limpa e segura se tornaram um direito humano essencial reconhecido pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 2010. Historicamente, ao longo dos Fóruns Mundiais da Água, bem como nos Fóruns Alternativos da Água, que ocorreram em paralelo aos oficiais, foi pautado um grande debate público acerca de uma antinomia entre direito à água e privatização (BAKKER, 2007). Apesar a citada autora não se comprometer com a validade desta oposição – preferindo a antinomia *Commons versus Commodity* – é assumido um importante debate mundial: por um lado, defensores do ambientalismo de mercado, que entendem que a água, como um bem cada vez mais escasso, deve estar sob um regime de rentabilidade econômica plena [*full economic cost*] para ser alocado eficientemente; por outro lado, seus opositores entendem que a água é um bem não renovável essencial à vida e enquanto direito humano básico, deve ser provida pelo

Estado. Esse debate ganha no Brasil um importante espaço na cena política e também está presente no âmbito do DF, como será discutido no capítulo 5, sob a ótica dos atores pertinentes na GRH do DF acerca de seus posicionamentos com respeito às proposições¹⁴ acerca das condições de manutenção da água como serviço essencial e acessível a todos.

O marco regulatório do saneamento brasileiro está em processo de mudança, o Projeto de Lei nº 4162, de 2019¹⁵, foi aprovado no Senado em junho de 2020 e sancionado no mês seguinte. Dentre os serviços de saneamento básico constam o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a drenagem e manejo das águas pluviais e a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, conforme já previsto no antigo marco regulatório, Lei n. 11.445/2007, alterado pela nova lei. Para Meneguim e Prado (2018), em texto editado pelo Senado Federal, os serviços de saneamento básico “constituem atribuição estatal, de caráter essencial e com forte vinculação à promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida e, portanto, da garantia da dignidade da população” (MENEQUIM *et al*, 2018: 4).

O caráter essencial do serviço de tratamento de água foi observado na Lei nº 7.783/89 e, pode-se argumentar, é subjacente aos preceitos fundamentais da dignidade da pessoa humana (inciso III, art. 1º, CF), do direito à vida (art. 5º, caput) e do direito à saúde (art. 196º). Esse caráter essencial dos serviços de saneamento pode parecer indiscutível, mas em meio à pandemia do Covid-19 o poder executivo retirou o item relativo ao saneamento da lista de serviços essenciais, que não podem ser paralisados devido ao isolamento social que a pandemia requereu. O Decreto nº 10.282, de 20 de março de 2020, elencou dentre os serviços essenciais a captação, tratamento e distribuição de água e captação e tratamento de esgoto e lixo, nos incisos VIII e IX, respectivamente, tendo sido estes revogados, subseqüentemente, por meio do Decreto nº 10.329 de 28 de abril de 2020.

Devido à fundamentalidade dos serviços de saneamento, é entendido que são de interesse público, assim, estão sob o regime do direito público (MENEQUIM *et al*, 2018). Por

¹⁴ No capítulo 5, proposições proferidas por entrevistados são apresentadas a outros entrevistados em uma nova rodada de entrevistas a fim de medir o grau de concordância com as proposições. A proposição 15 é “A política territorial hoje determina a água como um negócio e não como serviço essencial” e a de número 2, “A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar”.

¹⁵ Este projeto de lei tem conteúdo semelhante às medidas provisórias 844/2018 e 868/2018, que perderam a validade, e ao do PL 3.261/2019, que foi arquivado para dar prioridade a este PL. Fonte: Agência Senado. Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/03/11/comissao-vai-debater-novo-marco-regulatorio-do-saneamento-basico>>. Acesso em: 15 mar. 2020.

vezes, entende-se ainda que há na provisão desses serviços uma atribuição privativa do Estado¹⁶. A Constituição Federal previu que todos os níveis da federação têm atribuição na provisão desse serviço, inclusive “registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios” (inciso XI, Art. 23 º, CF). A antiga lei do saneamento n. 11.445/2007, regulamentou a delegação da prestação do serviço de saneamento, bem como sua regulação, porém o novo marco regulatório tornou obrigatória a licitação quando da contratação de serviço de saneamento. Até então, esse tipo de contrato podia ser renovado automaticamente sem concorrência entre empresas estatais de saneamento e os municípios. A atribuição de oferta do serviço de saneamento deixa de ser privativo do Estado e este deve “estimular a livre concorrência, a competitividade, a eficiência e a sustentabilidade econômica na prestação dos serviços” (inciso II, § 3º, art. 4º, PL nº 4162, de 2019). Na prática, o novo marco significa uma maior abertura da participação privada no mercado. Outra alteração significativa é centralizar a regulação dos serviços de saneamento na esfera federal, e com a mudança a ANA ficaria a cargo da regulação das tarifas não apenas da água, mas também de saneamento.

Paralelamente ao processo em curso de facilitação da privatização no âmbito federal, também no âmbito distrital há um avançado processo de discussão conduzida publicamente e estudos na cúpula do Estado. No que tange ao serviço de geração e distribuição de energia, já foram contratados os serviços para avaliação econômico-financeira para a desestatização Companhia Energética de Brasília – CEB Distribuição S.A. pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES (Pregão Eletrônico Nº 42/2019 – BNDES). Quanto à privatização da CAESB, ainda está em processo de discussão, tendo sido objeto de audiências públicas como a ocorrida em 27/06/2019 (Requerimento 45/2019 da Comissão de Legislação Participativa – CLP) solicitada pela deputada federal Erika Kokay (PT). O tema da privatização da CAESB também consta nos esforços de cenarização do Plano de Recursos Hídricos das bacias hidrográficas dos afluentes distritais do rio Paranaíba – PRH-Paranaíba-DF (ENGEPLUS, 2019c) que avalia as consequências de medida no fornecimento do serviço.

¹⁶ Ver Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 603.600.972-00 ADI 6006 acerca da MP nº 844/2018. Disponível em: <<https://cdnstatic8.com/fnucut.org.br/wp-content/uploads/2018/11/ADI-MP-844-Inicial.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

A CAESB é uma sociedade de economia mista e capital fechado, tendo como acionista majoritário o GDF com 89,01% das ações ordinárias e o restante das ações são distribuídas entre a TERRACAP, NOVACAP e a Sociedade de Abastecimento de Brasília – SAB (CAESB, 2019). Além de atuar no DF, atua também em municípios como Águas Lindas (GO) e Novo Gama (GO), por meio de contrato e consórcio com a Companhia de Saneamento do Estado de Goiás – SANEAGO.

O ano de 2018 foi especialmente difícil, da perspectiva econômico-financeira, para a CAESB, sendo o último ano da crise hídrica, com um resultado contábil crítico: prejuízo de R\$ 247 milhões e endividamento de R\$ 1,06 bilhão (GDF, 2019), o que motivou argumentos pró-privatização. Dentre os motivos dos impactos na arrecadação da empresa nos anos de crise, o Relatório Anual de Administração de 2019 (CAESB, 2019) salientou a significativa redução da vazão dos mananciais, alteração do comportamento do consumidor e demanda para ações emergenciais e mudanças no programa de investimento. Ainda impactaram a receita da empresa (CAESB, 2019: 51) o aumento da Despesa de Exploração, o Serviço da dívida e a adoção do Programa de Demissão Voluntária – PDV, uma estratégia do GDF para enxugar a máquina pública. O ano de 2019, entretanto, representou uma recuperação desta crise financeira, fechando o ano superavitária e com uma receita operacional para o ano de 1.9 bilhões de reais, devido à reposicionamentos tarifários e ao aumento do consumo de água (CAESB, 2019).

Com a emergência da pandemia do Covid-19, o debate acerca da garantia da água como direito humano a ser garantido pelo poder público ganha uma nova dimensão, pois torna-se ainda mais evidente que o acesso à água e ao esgotamento sanitário adequado para todos é uma garantia da saúde coletiva e do interesse difuso, não apenas um direito humano individual. Afinal, a ameaça epidemiológica traz riscos para a saúde do conjunto da população, sendo insuficiente apenas medidas de isolamento social, é preciso o envolvimento social para dar conta dos desafios emergentes. Ademais, para a doença que até o momento não dispõe de vacina, a principal forma de prevenção é a higienização pessoal e dos utilitários. Nesse sentido, após alguma pressão popular e de Comitês de Bacia Hidrográfica¹⁷, foi editada Resolução ADASA nº 07, de 06 de maio de 2020, que determina, em seu artigo 4º, que durante

¹⁷ Ver ata da Reunião do CBH-Paranaíba-DF do dia 22 de março de 2020.

a vigência de situação de emergência em saúde pública em razão da pandemia de COVID-19, ficam suspensos: a realização de corte do serviço de água por inadimplência.

Apesar dos altos índices de atendimento do serviço de água no DF, 99% (SNIS, 2019), ainda permanecem invisibilizada parte da população mais vulnerável nos dados oficiais. Segundo análise foi realizada pelo projeto de Extensão “Água e Vida nas ARIS” sob coordenação do prof. Perci Coelho (IH/UnB), o Programa Água Legal da CAESB, desenhado para levar o serviço de água para as áreas ainda sem rede, havia identificado, em maio de 2019, 81.227 lotes ocupados em áreas de regularização (Área de Relevante Interesse Social – ARIS e Área de Relevante Interesse Econômico – ARINE) não atendidos pelo serviço de água da concessionária. Com base na Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD (2018), que prevê para o DF taxa média de ocupação de 3,26 habitantes/domicílio, o projeto estipula que seriam 264.800 habitantes não atendidos pela CAESB. Contabilizando ainda as áreas ainda fora do processo de regularização, como áreas irregulares tais como Santa Luzia (discutidas na seção 1.4.1), a estimativa é que os não atendidos pela rede de abastecimento possam chegar até a 10%¹⁸.

1.5.2 Uso racional como ênfase na culpabilização da sociedade consumidora de água

Certamente que, em situação de crise hídrica, todos os segmentos da sociedade devem assumir sua cota de sacrifício objetivando a persecução do bem comum que é manter o abastecimento público de água de forma constante. Nesse sentido, a ADASA e a CAESB, desenvolveram campanhas educativas e de ações comunicativas com mensagens veiculadas em:

[...] emissoras de rádio e TV, jornais, sites e redes sociais governamentais (...) [com] orientações à população, sobre a necessidade de mudança de hábito e adoção de iniciativas conscientes de consumo. Com o apelo, diversos comportamentos foram estimulados, como a redução do tempo do banho, maior controle da vazão das torneiras durante o asseio e o reuso da água de enxágue das máquinas de lavar para destinos compatíveis da água servida. (LIBERADO *et al*, 2018: 78-79).

Ao lado de outras iniciativas como a *Sala de leitura* e a capacitação de agentes multiplicadores de práticas sustentáveis, a “conscientização sobre o uso racional” (LIBERADO

¹⁸ O projeto divulgou um documento intitulado “Fundamentos pela Vida e pela Água nas ARIS do DF” e, realizou de forma virtual, no dia 25 de junho de 2020, um encontro com representantes do poder legislativo e movimentos populares do DF nas R.A.s. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=xYJf64TFWDc>>. Acesso em: 06 jul. 2020.

et al, 2018: 77) foi o tema mais pautado no texto de divulgação das ações de Educação Ambiental da publicação *Experiências do Distrito Federal – Gestão da Crise Hídrica 2016 – 2018* (LIMA et al, 2018). Durante as campanhas o slogan reforçava: “Faça você também a sua parte” (Idem, p. 79); outras máximas advertiam:

A iniciativa de cada um é essencial para evitar medidas mais duras como o racionamento,
(...)
Contamos com a compreensão e colaboração de todos para combater o desperdício e priorizar o consumo essencial,
(...)
Faça do consumo responsável de água o seu principal hábito”,
O racionamento continua. Se o consumo aumentar, novas medidas serão adotadas,
(...)
A matemática é simples quando o assunto é economizar água: uso racional somado à consciência é igual à economia de água. Os esforços para economizar água precisam se multiplicar”
(...)
Gato de água dá azar. É crime, dá multa e cadeia. (Idem, p. 80).

Entretanto, é preciso ponderar que a excessiva ênfase em prescrições de como os indivíduos devem agir para economizar água e nos processos de disciplinamento, normatização e repressão do comportamento incorre no erro da individualização da problemática ambiental que é do âmbito do conjunto da sociedade (FREITAS & GAUDIO, 2015). Embora uma abordagem focada na resolução de problemas seja precisa na consecução dos objetivos específicos da gestão dentro de uma ordem existente, ela peca por manter a ideologia do *status quo* ao aceitar o mundo como dado; por outro lado, uma abordagem crítica se dedica à forma de como essa ordem existente surgiu e busca meios para transformá-la (COX, 1981). O risco na excessiva ênfase na resolução de problema específicos atuais, apesar de urgentes, é a desconsideração das consequências em longo prazo (ARAÚJO et al, 2019).

Não se pode falar em Educação Ambiental transformadora enquanto o panorama mais amplo dos usos da água não é considerado de forma crítica e problematizadas as fontes de desperdício estruturais – como os índices de perdas nos sistemas de abastecimento que podem chegar a 35% no DF (LIMA et al, 2018). Diante desse dado, o uso doméstico da água tratada e sua possível redução baseada na mudança de comportamento é, possivelmente, menos significativo que o próprio desperdício no próprio processo de tratamento de água. Em termos de água bruta, o uso do agronegócio que em partes do DF é bastante considerável, também devem ser observadas de forma crítica.

Freitas e Gaudio (2015) criticam a abordagem demonizadora do uso doméstico de água e da culpabilização do indivíduo pela problemática ambiental. Os autores afirmam que tal abordagem em Educação Ambiental, ao reproduzir acriticamente o discurso oficial acerca da questão hídrica não propicia a emancipação do indivíduo e reproduz um silenciamento a respeito de outras formas de usos e desperdícios. Para esses autores, a crise ambiental, tal como é abordada nos discursos oficiais, silencia a verdadeira crise da sociedade, que é a crise da acumulação capitalista. Assim, a água só poderia ser compreendida tendo em vista as disputas pelo controle da água e, neste sentido, entende-se a água como território. A perspectiva da super responsabilização do indivíduo com respeito à crise hídrica é uma abordagem a-histórica e apolítica e instrumental que apaga a memória das lutas pela conquista do acesso à água e as diferenças sociais históricas entre as classes sociais.

Ademais, em observação ao fragmento oficial abaixo, é possível perceber um discurso que coaduna a citada perspectiva instrumental com a da finitude e escassez absoluta dos recursos naturais, que descreve os esforços da sociedade indo de encontro com os fluxos da natureza. Segundo Liberado (2018), durante a crise hídrica:

[A] Adasa instituiu então a Tarifa de Contingência, com o objetivo de controlar o consumo pelo impacto econômico. A cobrança incidia sobre o consumo acima de 10 metros cúbicos de água e durante algum tempo foi um importante reforço para o consumo consciente. O dinheiro arrecadado foi destinado exclusivamente às obras e ações no **combate à escassez hídrica**. (LIBERADO *et al*, 2018: 80, *grifo nosso*).

Para Freitas e Gaudio (2015), a ideia de escassez absoluta opera uma dissimulação do real que desvia a atenção das principais causas dos problemas que deveriam ser debatidas. Conforme Porto-Gonçalves (2012), a quantidade de água no planeta é a mesma há pelo menos 12-18.000 anos atrás, desde a última glaciação. Estamos, entretanto, em meio a uma mudança na escala da crise de escassez, devido a outros processos, como a poluição e a sobre-exploração dos recursos, que demandam um tempo, no mínimo geomorfológico, ou mesmo geológico, para formar os elementos naturais tais quais estamos acostumados a consumir. E, desse modo, pressupomos haver um ciclo hidrológico abstrato, puramente natural, sem interferência humana, como nos esquemas didáticos. Nesses modelos, ignoramos a presença humana e nossa própria constituição hídrica, ignoramos nosso consumo de água virtual inserida nos processos industriais que permeiam nosso cotidiano, ignoramos a produção agrícola que nos sustenta e que consome 70% da água potável do planeta.

Por todos estes aspectos, entendemos que o termo economizar não pode ser utilizado como sinônimo de consumo consciente. Enfim, uma abordagem de Educação Ambiental a-histórica e sem a análise crítica não levam a uma ação transformadora efetiva. Na seção 3.1.6 discutiremos mais sobre os equívocos em que incorremos quando enlevamos a economia ao maior valor desta estratégia educativa. Veremos uma abordagem da Ecologia Política alerta sobre os riscos do desenraizamento e da castração da espontaneidade e criatividade humana com a excessiva racionalização do mundo da vida e propõem uma relação mais convival com a água e de maior sensibilidade.

Como alternativa à racionalidade instrumental que visa a resolução do problema específico de uma crise hídrica que encontra sua origem no âmbito civilizacional, outros modos de pensar devem ser explorados: “estamos enfrentando problemas modernos para os quais não existem suficientes soluções modernas” (ESCOBAR, 2016: 22). Visando orientações não dualistas – que pressupõem uma não separação entre nós humanos e a natureza –, identificadas com a origem da crise ambiental, Escobar (2016) sugere *sentir-pensar* com a terra. Esquivando-nos de uma ontologia dualista, o filósofo colombiano explora a potencialidade de uma ontologia relacional, aprofundada na seção 3.1.8.

Do ponto de vista pragmático, de como proceder um transição civilizacional de *pensar com* a terra e a água, nessa abertura de maior sensibilidade com a natureza, é possível utilizarmos-nos da abordagem das *Cidades Sensíveis à Água*, discutida na seção 4.1.2, e inspirará, no âmbito dos processos de aprendizagem, a metodologia Políticas da Natureza, no capítulo 6.

1.5.3 Prioridade de outorga para uso urbano ao invés do uso humano

Cabe um esforço hermenêutico do fundamento da lei das águas, nacional e distrital, respectivamente Lei n. 9.433/1997 e Lei n. 2.725/2001, acerca da prioridade de outorga em períodos de escassez. Tal fundamento, presente em ambas as leis, determina que seja critério do uso prioritário de água o abastecimento humano e a dessedentação animal. Neste sentido, são feitos, nesta seção, alguns discernimentos quanto ao entendimento do citado fundamento. Há que se notar que o uso prioritário trata do abastecimento humano, não urbano. As águas ofertadas pela concessionária não se destinam apenas para abastecimento humano, mas para vários usos, comerciais, industriais etc. Ademais, o uso de água nos

assentamentos rurais também se destina às pessoas. Deste modo, os dispositivos legais dão margem ao surgimento de conflitos entre a concessionária e usuários no meio rural, que podem ser mais bem equacionados.

Durante a fase mais aguda da crise hídrica de 2016-2017, irrigantes de regiões onde há conflitos entre abastecimento e agricultura tiveram suas outorgas com volume reduzido o que resultou na inviabilização parcial, e às vezes total, das suas atividades durante o período. No início da crise, a Resolução ADASA nº 19/2016 determinou a redução em 50% das outorgas subterrâneas para todo o DF. Sobretudo irrigantes da bacia hidrográfica do rio Descoberto e Pipiripau foram afetados durante o período. Para a área do Descoberto, a Resolução Conjunta ADASA/SECIMA/ANA nº 1/2017, usuários de recursos hídricos com outorga para irrigação e piscicultura, localizados a montante do Reservatório Descoberto, tiveram que reduzir suas captações de água superficiais e subterrâneas em mais 50% no mínimo, com rodízio de horários nas primeiras horas da manhã. As Resoluções ADASA nº 9, 23 e 26/2017 também tratam das limitações das captações nos principais afluentes do Descoberto,

Ademais, durante reuniões nos comitês de bacia hidrográfica¹⁹ e durante o processo de elaboração do Plano de Recursos Hídricos dos Afluentes do rio Paranaíba no DF, foi discutido e problematizado o processo de “vilanização” dos agricultores frente à sociedade, durante as campanhas pela racionalização do uso de água, no qual os irrigantes seriam percebidos pela sociedade como os grandes vilões da crise. Na seção 2.2, sobre outorga, é discutido ainda como a comunidade deseja que os critérios de priorização da outorga sejam melhor equacionados, de modo a garantir os usos múltiplos, no caso, a produção rural, mesmo durante períodos de escassez hídrica.

De fato, em termos de nacionais, os grandes usuários de água são os representantes do agronegócio, com 79,3% do consumo total de água, considerando irrigação e abastecimento animal (ANA, 2018). Entretanto, o perfil do produtor rural no DF é de médio a pequeno produtor, sobretudo na bacia do manancial abastecedor Descoberto, que além de fornecer alimento produzido localmente para a população do DF e Entorno, contribui com a manutenção de um cinturão verde da área urbana. Já a porção leste do DF, na bacia do rio

¹⁹ Ver ata da 32ª Reunião Extraordinária do CBH-Paranaíba DF ocorrida em 11 de abril de 2019 na sede da Associação dos Usuários de Água do Canal Santos Dumont – Chácara Parque dos Pequizeiros, Núcleo Rural Santos Dumont, Planaltina-DF.

Preto, mas também em parte da bacia do São Bartolomeu, o perfil de produção mais intensiva está presente.

Assim, considerando uma perspectiva mais ampla da racionalização do uso da água, deve-se considerar que inviabilizar a atividade agrícola na região das bacias produtoras de água do DF poderá causar um dano ainda maior: o parcelamento urbano e a consequente impermeabilização da bacia, bem como aumento da demanda por água e saneamento. Assegurar as características rurais das bacias, juntamente com o incentivo de práticas de manejos ecológicos, pode ser uma estratégia de produção de água uma vez que as características de permeabilidade do solo são melhores nas áreas rurais, com relação às áreas urbanas. Se não houver planejamento dirigido para as áreas rurais, as áreas peri-urbanas com características agrícolas tendem a se tornar urbanizadas (BERTOLONI, 2015).

Se, por um lado, a crise hídrica pode ser um fator de pressão nas áreas rurais próximas às cidades, por outro lado, a escassez hídrica pode impulsionar mudanças tecnológicas e de comportamento nas práticas no meio rural. De fato, tais inovações foram impulsionadas na bacia do Pípiripau, com a reforma de canais de irrigação (RIBEIRO *et al*, 2018) revestimento de pequenos reservatórios pulmão nas propriedades, a implantação de técnicas de manejo (FONSECA & LIMA, 2018), como terraceamento e o reflorestamento de APP's (SOUTO *et al*, 2018); na Bacia do Preto, com a adoção de medidas de alocação negociada autogestionada pelos próprios proprietários, inclusive com monitoramento via satélite do funcionamento dos pivôs-centrais (FONSECA & LIMA, 2018); no Descoberto, com revestimento do canal de irrigação do Rodeador, ampliação do uso do sistema Irrigas (RIBEIRO *et al*, 2018), dentre outros. Em suma, os desafios no meio rural em momentos de crise demandam olhares sob diversos prismas.

1.6 Considerações Finais do Capítulo: crise hídrica e planejamento como problemas capciosos

Uma crise hídrica pode ser considerada um problema pernicioso ou capcioso [*wicked problem*] que, conforme definido por Rittel e Webber (1976), é um problema de difícil resolução e mesmo de definição do problema, permeada por conhecimento incompleto, um processo social com vários subsistemas interconectados, que envolve diversos valores e crenças, um problema em mutação. É, portanto, um problema singular, sem precedentes ou

similares. A solução não pode ser desfeita, sendo um tipo de solução de “único tiro”, não de “tentativa e erro”. Ademais, não se pode antever as consequências da solução, podendo ser contempladas apenas quando postas em prática; mas ainda, estas consequências são de difícil avaliação por envolver resultados inesperados ao longo do tempo. Essas soluções não podem ser enquadradas como verdadeiras ou falsas, mas trata-se de questões de julgamento. Por fim, um problema deste tipo é um sintoma de um outro problema, devendo o planejador atacar a causa do problema pernicioso (RITTEL & WEBBER, 1976).

Assim, não se poderia traduzir este conceito, de *wicked problem* como um problema *mau* ou *traíçoeiro* (BONOTTO *et al*, 2018). As qualificações *capcioso* ou *recalcitrante* são ainda úteis para compreender o conceito que atribuímos a este tipo de problema. Essas ideias revelam um pouco a magnitude do desafio que os gestores e a sociedade têm ao se deparar com o problema.

Esse conceito, no campo do planejamento, descortina uma diferença crucial entre os problemas típicos das ciências exatas, em especial das engenharias, e os problemas de planejamento, tipicamente societais. “Problemas de planejamento são problemas perniciosos [*wicked*]” (RITTEL & WEBBER, 1976: 160) pois, dentre outros fatores, “a pluralidade de objetivos em virtude da pluralidade de políticas torna impossível perseguir objetivos unitários” (*idem, ibidem*). Neste contexto, o capítulo seguinte busca mostrar os diferentes objetivos dos diversos setores e seus instrumentos de planejamento, e busca apontar alguns caminhos para melhorar o diálogo entre os setores.

CAPÍTULO 2 – ÁGUA, PLANEJAMENTO E MUITAS RACIONALIDADES

A gestão integrada de recursos hídricos e o planejamento previstos nas leis das águas, federal (9.433/1997) e distrital (2.725/2001), aponta para uma perspectiva intersetorial no planejamento dos recursos hídricos, sobretudo meio ambiente, saneamento básico, uso e ocupação do solo e saúde pública. A intersetorialidade é um conceito e uma prática indispensável para todas as etapas do processo de planejamento e gestão, para uma maior eficiência e efetividade das políticas pública (ENGEPLUS, 2019c). Nos fundamentos da gestão de recursos hídricos está a questão das responsabilidades compartilhadas que exige alto grau de integração entre diferentes instituições. Esta demanda por compartilhamento “tende a tencionar os meios burocráticos que precisam ser mobilizados para que estas ações integradas ocorram” (ENGEPLUS, 2019c: 36).

O grande desafio da integração passa, portanto, por um diálogo entre os diferentes organismos, instituições e setores responsáveis pela gestão, com seus *modus operandi*, rotinas e protocolos cristalizados:

As instituições públicas, assim como as demais organizações, possuem personalidades próprias, ligadas a seus respectivos mandatos e à sua cultura institucional, desenvolvida ao longo de um histórico de atuação. Cada personalidade, por assim dizer, dentro do regramento legal, desenvolve seus mecanismos político-administrativos, estabelecendo uma rotina de processos e procedimentos que tende a se cristalizar com o tempo em formatos de gestão distintos de outras instituições, tendo em vista o perfil de seu corpo de funcionários (áreas técnicas preponderantes), seu setor de atuação e suas atribuições específicas. (ENGEPLUS/ADASA, 2019c: 36).

No âmbito do planejamento, uma diversidade de instrumentos orienta as mais diversas agendas das políticas públicas em um determinado território. Estas são guiadas por diferentes racionalidades, pelo menos, diferentes conjuntos de princípios, valores e ideias. Diferentes diretrizes norteiam as pastas dentro de um mesmo governo e são por vezes contraditórias, o que torna o processo de planejamento um entrelaçamento e sobreposição de muitas racionalidades conflitantes.

A gestão integrada de recursos hídricos, planejamento previsto na lei das águas (9.433/1997) aponta para uma perspectiva intersetorial no planejamento dos recursos hídricos, sobretudo meio ambiente, saneamento básico e saúde pública. Assim, o planejamento de recursos hídricos deve observar, integrar e influenciar os instrumentos dos

diversos setores e nas diversas escalas territoriais que se sobrepõem, durante seus processos de elaboração.

Nesta seção será apresentado um mapa dos agentes institucionais relevantes para a GRH do DF; alguns pontos importantes dos instrumentos de recursos hídricos nas escalas distrital, das bacias hidrográficas e, eventualmente, em escala nacional; instrumentos de planejamento territorial do DF; e algo do Plano distrital de saneamento básico e Plano diretor de drenagem urbana do DF.

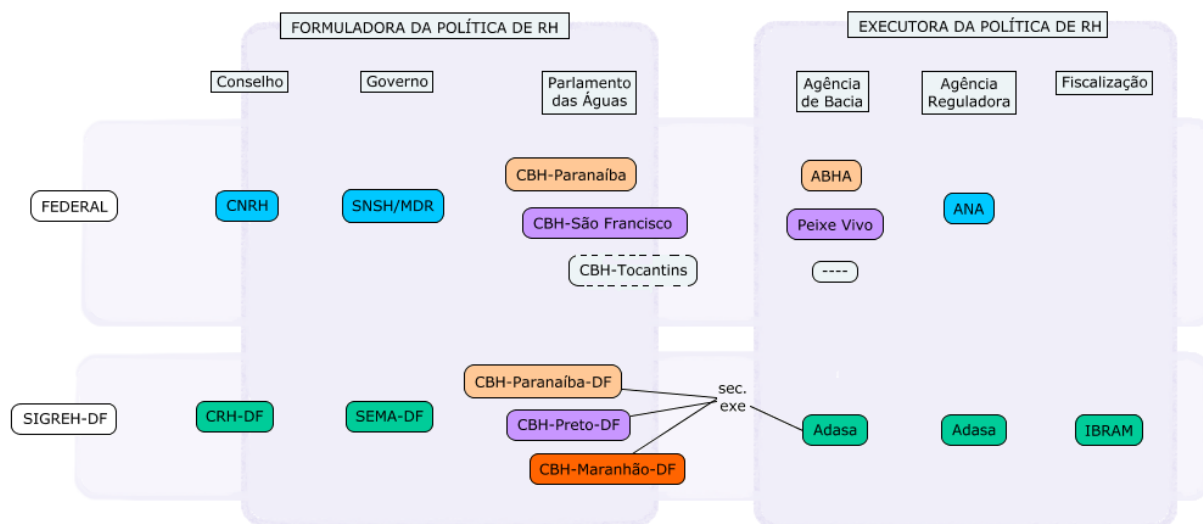
2.1 Agentes institucionais relevantes para a Gestão de Recursos Hídricos no DF

Ao longo do capítulo anterior e neste capítulo são citados vários atores institucionais relevantes para a Gestão dos Recursos Hídricos do DF, de modo que é pertinente uma apresentação esquemática dos mesmos e suas escalas de atuação política. Conforme figura 2.1 abaixo, no âmbito do Distrito Federal, tem-se como formuladores da política de recursos hídricos o Conselho de Recursos Hídricos do DF – CRH-DF, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do DF – SEMA-DF e os três Comitês de Bacia Hidrográfica – CBHs distritais. Do lado da implementação da política, temos a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA, que também desempenha a função de Agência de Bacia/secretaria executiva dos CBHs distritais e o Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental – IBRAM.

No âmbito federal, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH é o organismo colegiado responsável pela formulação da política juntamente com a Secretaria Nacional de Segurança Hídrica – SNSH do Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR, até 2019 o órgão gestor era o Ministério do Meio Ambiente – MMA. No âmbito das bacias hidrográficas interestaduais, o DF está representado no CBH-Paranaíba e no CBH-São Francisco, comitês estes que estão em contato direto com os respectivos comitês afluentes distritais, CBH-Paranaíba-DF e CBH-Preto-DF. É notável, no entanto, que a bacia interestadual do Tocantins ainda não dispõe de Comitê de Bacia Hidrográfica para gerir suas águas, contando apenas, no DF, com o comitê dos afluentes distritais do rio Maranhão, que compõe a região hidrográfica do Tocantins-Araguaia. Para a execução das políticas deliberadas pelos Comitês, as Agências de Bacia funcionam como o braço executivo dos Comitês. O CBH-Paranaíba tem a ABHA – Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas como

entidade delegatária destas funções, inicialmente a ABHA era apenas a Agência de Bacia Hidrográfica do rio Araguari, mas passou a fazer o papel de Agência da Bacia do rio Paranaíba nos territórios de Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. A Agência de Bacia do CBH-São Francisco é a Agência Peixe Vivo.

Figura 2.1 Integrantes do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos Distrital e a porção do Sistema Nacional pertinente para a gestão das águas do território do DF



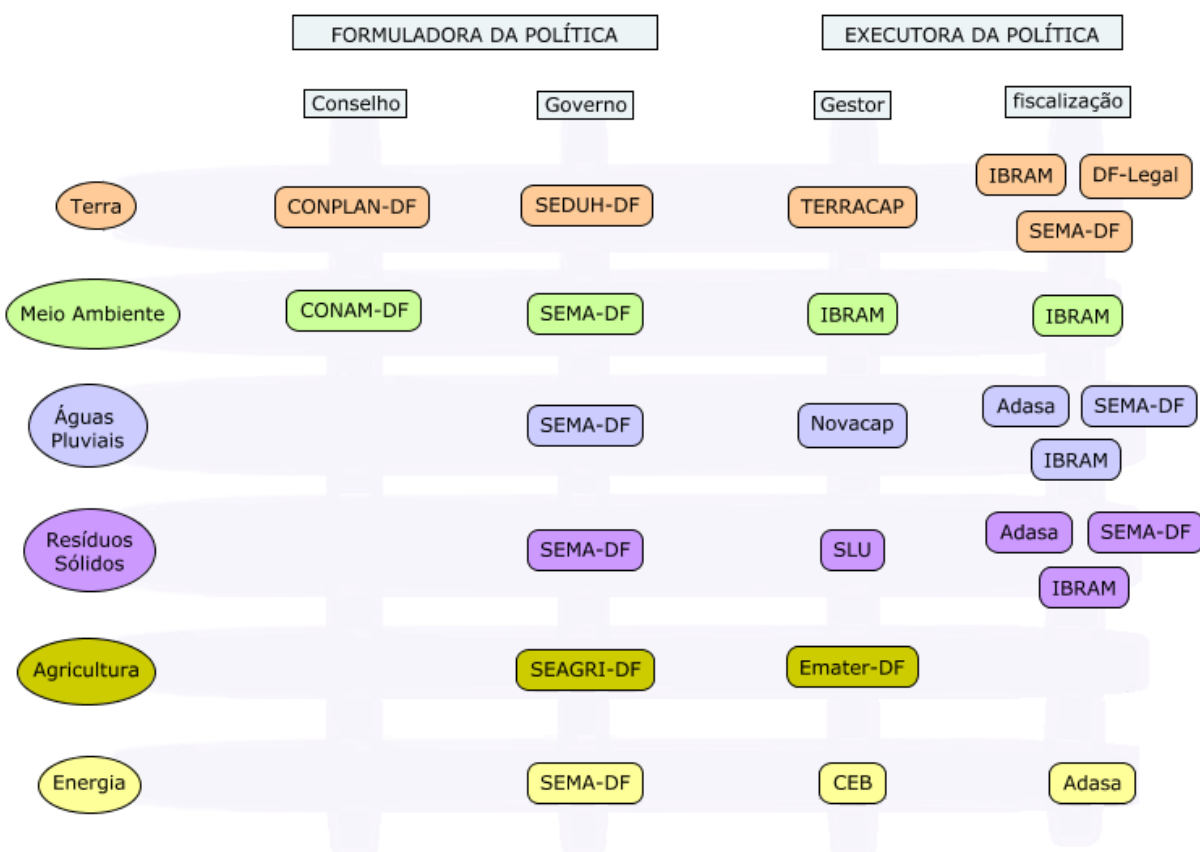
Fonte: elaboração da autora.

Além dos órgãos gestores, é também considerado um ator estratégico para a GRH, a concessionária dos serviços de saneamento do DF, a CAESB, ao lado da ADASA e o IBRAM (ENGEPLUS, 2019b). Esses três instituições são considerados estratégicos por estarem representados no CRH-DF, nos três comitês distritais e no CBH-Paranaíba federal. São considerados ainda atores de articulação, aqueles que estão em mais de um organismo colegiado do DF: a Casa Civil do Distrito Federal – CACI-DF, a Companhia Energética de Brasília – CEB, a Federação da Agricultura e Pecuária do Distrito Federal – FAPE-DF, Federação das Indústrias do Distrito Federal – Fibra-DF, o instituto Oca do Sol, Associação dos Produtores Protetores da Bacia do Descoberto – Pró-Descoberto, Universidade de Brasília – UnB, Universidade Internacional da Paz – UNIPAZ, além da Secretarias de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH e de Meio Ambiente – SEMA-DF (ENGEPLUS, 2019b), conforme o Plano de Recursos Hídricos dos Afluentes Distritais do rio Paranaíba.

Ademais da agenda dos recursos hídricos propriamente, outras pastas têm fundamental relevância para a GRH: gestão territorial, do meio ambiente, águas pluviais, resíduos sólidos e energia. No caso da gestão da terra, a Secretaria de Estado de

Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH-DF é o órgão de governo responsável pela elaboração de diretrizes urbanísticas e outras políticas que serão apreciadas pelo Conselho de Planejamento do DF – CONPLAN-DF. A Companhia Imobiliária de Brasília – TERRACAP é a empresa pública proprietária de grande parte das terras no DF e a responsável pela licitação e projetos urbanísticos. Também denominada de Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal, a TERRACAP foi criada em 1972 e herdou um patrimônio de 338.337 hectares de terras, sendo considerada a maior companhia imobiliária do País²⁰. A Secretaria de Estado de Proteção da Ordem Urbanística do Distrito Federal – DF-Legal, a antiga Agência de Fiscalização – AGEFIS, é a responsável pela execução das políticas de proteção da ordem urbanística do DF, com apoio do IBRAM e da SEMA-DF.

Figura 2.2 Instituições das pastas de gestão territorial, meio ambiente, gestão de águas pluviais, resíduos sólidos, agricultura e energia



Fonte: elaboração da autora.

A agenda de Meio ambiente também conta com um organismo colegiado, o Conselho do Meio Ambiente do Distrito Federal – CONAM/DF, presidido pela Secretaria de Estado de

²⁰ Consultar em: <<https://www.terracap.df.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

Meio Ambiente – SEMA-DF, que tem atribuições nas frentes resíduos sólidos, recursos hídricos, educação ambiental e áreas protegidas. O IBRAM é braço executivo da política ambiental e órgão licenciador. As Gestão das águas pluviais, como será discutido mais a frente, tem na NOVACAP, a histórica Companhia Urbanizadora da Nova Capital, sua tímida estrutura para gestar estas águas urbanas. A gestão dos resíduos sólidos é também crucial para a GRH e está sob a gestão do Serviço de Limpeza Urbana – SLU. As agendas da agricultura é ainda intimamente ligadas à GRH, estando coordenada, no caso da primeira, pela Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento e Desenvolvimento Rural do Distrito Federal – SEAGRI-DF e tendo a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal – EMATER-DF o braço da secretaria que efetivamente está no campo, atendendo aos agricultores. Por fim, a agenda da energia, tem na CEB a mais importante figura, com 80% das ações detidas pelo GDF e com participações em empresas gestoras de reservatórios como Corumbá III e Corumbá IV, no território goiano.

2.2 Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos

A Política de Recursos Hídricos do DF, Lei nº 2.725/2001, prevê em seu artigo 6º como instrumentos de gestão de recursos hídricos a ser operacionalizada pelo Sistema de Gerenciamento os seguintes dispositivos:

- I – os Planos de Recursos Hídricos;
- II – o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III – a outorga do direito de uso de recursos hídricos;
- IV – a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V – o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- VI – o Fundo de Recursos Hídricos do Distrito Federal. (art. 6º, Lei nº 2.725/2001).

- Planos de Recursos Hídricos

O Plano de Recursos Hídricos – PRH é o instrumento que orienta a Política de Recursos Hídricos e, portanto, articula todos os demais instrumentos de gestão no nível em que é instituído. Este pode ter abrangência distrital ou de bacia hidrográfica. No primeiro caso trata-se do Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH-DF que teve sua primeira versão em 2012 e passa atualmente por uma revisão sob coordenação da Secretaria de Meio Ambiente – SEMA-DF, devendo ser aprovado pelo CRH-DF. No segundo caso, cabe aos CBH's específicos aprovar seu Plano de Bacia Hidrográfica. Atualmente apenas

o CBH-Paranaíba-DF dispõe deste instrumento, cuja coordenação esteve sob orientação da Agência Reguladora distrital.

O PRH-Paranaíba-DF, aprovado em julho de 2020, contou com um longo processo de elaboração, com início em 2013, quando da elaboração dos Termos de Referência (TdR) para construção da minuta do Edital para a contratação de empresa. O TdR viria a receber bastante contribuição dos membros do CBH-Paranaíba-DF, no sentido de agregar mais instâncias de participação ao longo do processo de elaboração do Plano. A contratação da empresa vencedora da licitação ocorreria apenas em 2018. O processo de elaboração contou com intensa mobilização social, com rodadas de oficinas participativas em cada uma das 5 sub-bacias hidrográficas abrangidas pelo CBH-Paranaíba-DF e cada uma das 5 etapas do PRH: plano de trabalho, diagnóstico, consolidação do diagnóstico, prognóstico, plano de ações. Além dessas oficinas, foram realizadas audiências públicas para cada etapa do Plano, que por fim foi aprovado pelo Comitê e validado pelo CRH-DF.

- Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água

Quanto ao *Enquadramento dos corpos hídricos em classes de qualidade de água*, o instrumento visa “assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes” (artigo 9º da Lei nº 9.433/1997). Este instrumento propõe metas ou objetivos de qualidade de água a ser atendido ao longo do tempo, conforme determina a Resolução Conama n. 357/2005. Segundo as Resoluções CRH nº 02 e 01 de 2014, que dispõe sobre o enquadramento de rios de domínio distrital e federal, respectivamente, as metas de enquadramento para o futuro devem ser atendidas até o ano de 2030. As metas expressam a intenção do coletivo, mas devem estar ancoradas nos dados do monitoramento e na possibilidade técnica de manutenção ou melhoria da qualidade. Constitui-se, portanto, um processo de planejamento com base primeiramente no rio que queremos, o rio que temos e o rio podemos ter.

Podemos ver o enquadramento como um processo, pois, é um instrumento que deve estar em constante revisão. O enquadramento ser definido no âmbito dos comitês de bacia hidrográfica, de modo a refletir os anseios da sociedade. No caso do DF, a proposta foi rediscutida, piorando o enquadramento de alguns córregos, à luz de critérios técnicos no

âmbito do CRH-DF. Esta revisão teve como justificativa a impossibilidade de recuperação de determinados córregos que não conseguiriam ser elevados à classe 3, sendo reclassificados como classe 4. No DF, segundo o ZEE-DF, o enquadramento dos corpos hídricos superficiais (o DF não dispõe de enquadramento de águas subterrâneas) passou por três etapas: (i) uma proposta em 2012 no PGIH; (ii) outra em 2013, via reunião conjunta dos CBH's do DF e (iii) em 2014 com o processo que culminou nas Resoluções CRH-DF nº 1 e nº 2/2014. Ademais, o PRH-Paranaíba-DF também faz uma nova proposta (iv) para águas abrangidas pelo plano. As quatro propostas são abaixo discriminadas.

Figura 2.3 Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos do DF, segundo o PGIH (2012)



Fonte: ZEE-DF.

Figura 2.4 Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos do DF, segundo os 3 comitês de bacia hidrográfica do DF (2013)



Fonte: ZEE-DF.

Figura 2.5 Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos do DF, segundo o CRH-DF (2014), por meio das resoluções n° 01/2014 acerca das águas de domínio federal no DF e n° 02/2014, de domínio distrital



Fonte: ZEE-DF.

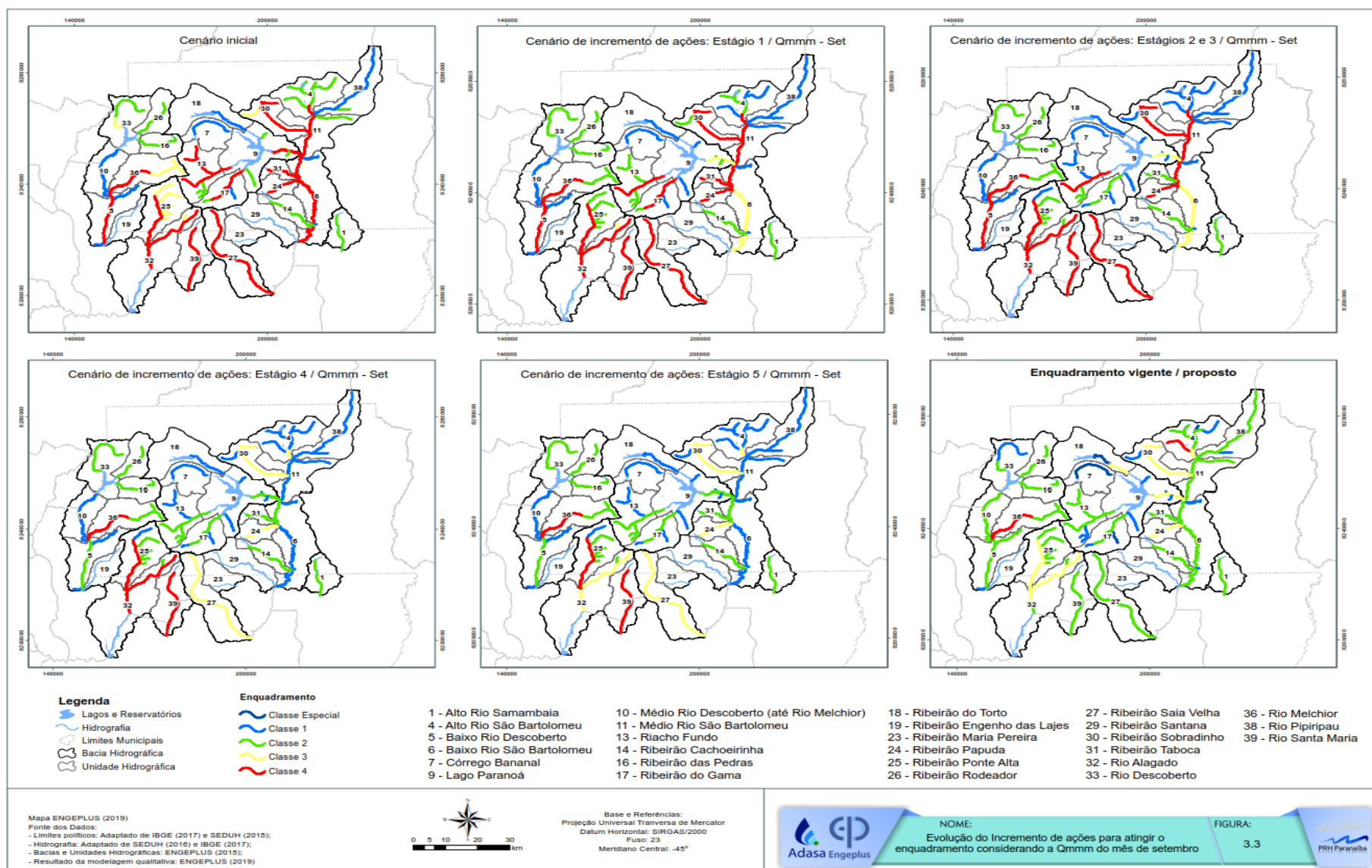
O rio Melchior foi classificado como 4 no PGIRH (figura 2.3) pois, recebe efluentes da ETE-Melchior, bem como o Córrego Estiva ou Vargem da Bênção que recebe efluentes da ETE Recanto das Emas. É notável que os CBH's distritais, em reunião conjunta, manifestaram o desejo da sociedade (figura 2.4) em não aceitar a classificação do ribeirão Melchior e Vargem da Bênção como classe 4, inicialmente proposto no PGIRH. Entretanto, mediante crivo do CRH-DF (figura 2.5), respaldados por critérios técnicos, esses trechos de rio foram novamente enquadrados na classe 4. Atualmente, está em discussão a classificação do Ribeirão Sobradinho, enquadrado como classe 3, mas que já apresenta parâmetros compatíveis com a classe 4. Em reuniões do CBH-Paranaíba-DF (ver ata da 20ª Reunião Ordinária do CBH-Paranaíba-DF) a sociedade apela para que o citado corpo hídrico que recebe efluentes da ETE Sobradinho tenha a ETE readequada para melhoria da qualidade do córrego e eventual melhora na classificação de enquadramento.

Também é digno de nota que o córrego Corguinho foi erroneamente enquadrado como classe 4, no PRH-Paranaíba-DF. O citado córrego tem boa parte de seu trecho em Área de Preservação de Manancial – APM Corguinho, sendo o rio mais ao norte do mapa da figura 2.6 classificado como 4, representado em vermelho. O erro de origem vem da resolução CRH-DF nº 02/2014, atribuído a um erro de digitação²¹ que, entretanto, veio a se perpetuar nos instrumentos de gestão. Já o enquadramento dos corpos hídricos de domínio da União, esse ainda não foi aprovado visto que há divergências entre a proposição do PRH-Paranaíba Federal (2012), a resolução CRH-DF n.1/2014 e a Nota Técnica CTPA/CRH-DF nº 04/2014. Na proposição de enquadramento do PRH-Paranaíba-DF foi assumida a proposição menos restritiva, sugerida pelo CRH-DF (ENGEPLU, 2019d).

Considerando a abrangência do PRH-Paranaíba-DF, este Plano apresenta ainda a comparação entre a classe enquadrada, a atual cena de qualidade de água e os estágios de aplicação das metas; e visando a implementação do instrumento, propôs ainda uma série de ações que devem ser tomadas para atingimento das metas estabelecidas. O citado plano de bacia apresenta ainda cenários para a qualidade de água e a compatibilidade com as classes de enquadramento, comparando a cena inicial às cenas com incremento de ações visando o atingimento das metas, conforme figura 2.7 abaixo:

²¹ Ver moção CBH-Paranaíba-DF nº 06, de 08 de julho de 2020.

Figura 2.7 Evolução do incremento de ações para atingir o Enquadramento considerando a $Q_{m\text{mm}}$ do mês de setembro



Fonte: ENGEPLUS/ADASA, 2019d.

O PRH-Paranaíba-DF sugere ainda que a avaliação de adequação da qualidade dos rios ao enquadramento seja acompanhada por um índice de conformidade ao enquadramento (ICE), com tolerância de desconformidades de modo que:

O ICE deve ser maior que 80 [numa escala de 0 – 100] para considerar que o trecho está respeitando o enquadramento. O índice de conformidade leva em consideração a frequência de atendimento do trecho ao enquadramento e a normalização das vazões do período avaliado. Quando a vazão é menor que a vazão de referência do enquadramento (e o trecho possivelmente apresenta maiores concentrações, uma vez que a vazão para diluição é menor) o ICE corrige dando menores pesos para esses casos e maiores pesos quando a vazão é maior. Assim uma desconformidade com vazão maior que a de referência tem peso maior que uma desconformidade que ocorre em vazões menores. (PRH-Paranaíba-DF, Diretrizes para implementação dos instrumentos, p. 27).

O instrumento do enquadramento deve estar articulado ao instrumento da outorga, de modo que os lançamentos permitidos sejam compatíveis com a classe do rio. Para isso a outorga deve dispor de parâmetros básicos considerados no enquadramento.

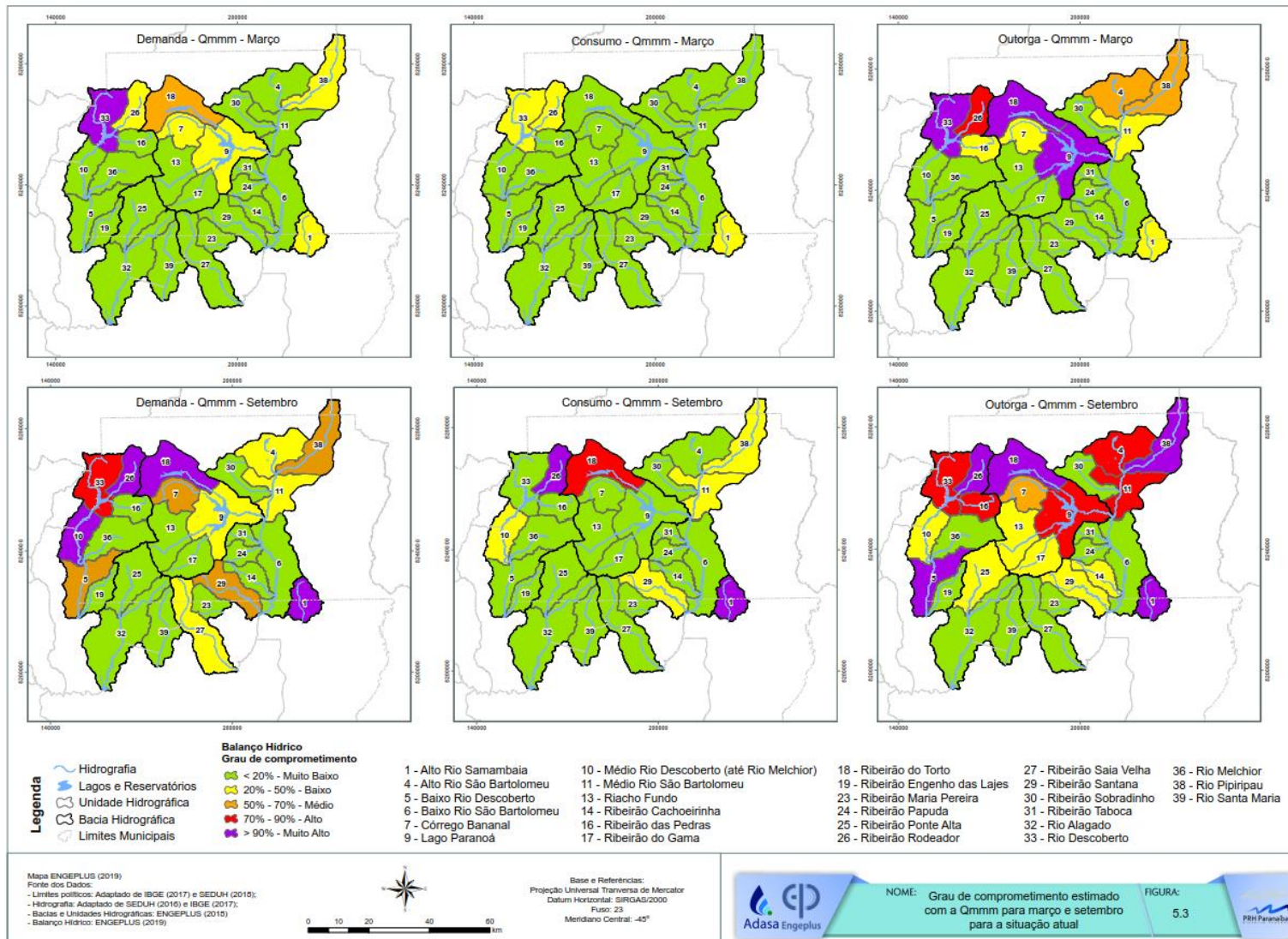
- Outorga do direito de uso de recursos hídricos

O instrumento da *Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos* é o que permite disciplinar os usos de água e conhecer os usuários. Ademais, é o instrumento que articula os demais instrumentos de gestão da água. No que tange à vazão outorgável, o PGIRH de 2006 indicou a Q_{mmm} (vazão média das mínimas mensais) como vazão de referência e a Resolução ADASA nº 350/2006 instituiu os critérios gerais para a outorga estabelecendo como a vazão outorgável 80% da Q_{mmm} , devendo ser mantida a restante 20% como vazão remanescente. Excetua-se a esta regra o Rio Preto, cuja vazão outorgável é 40%, conforme acordo assinado entre o Distrito Federal e Goiás. Entretanto, para fins de abastecimento público, este percentual pode atingir até 90% da vazão de referência (alteração inserida pela Resolução nº 17/2017). A Resolução nº 13/2011 da ADASA-DF estabelece os critérios técnicos para emissão de outorga para fins de lançamento de efluentes em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e apresenta em seu Artigo 2º inciso XI a definição de vazão de diluição.

A prioridade de outorga, estabelecida nas políticas distrital e federal de recursos hídricos, referencia-se ao uso humano e dessedentação animal, em caso de escassez hídrica. O PRH-Paranaíba-DF, entretanto, sinaliza, com base nas discussões das oficinas participativas de mobilização, que, em casos de escassez hídrica severa em que mesmo os usos prioritários devam ser restringidos, deve ser procedida uma hierarquização com base em critérios como o não impacto sobre usos múltiplos, a proteção de usuários mais frágeis socioeconomicamente e a diferenciação entre abastecimento humano e abastecimento urbano, tema também discutido no capítulo 1, seção 1.5.3.

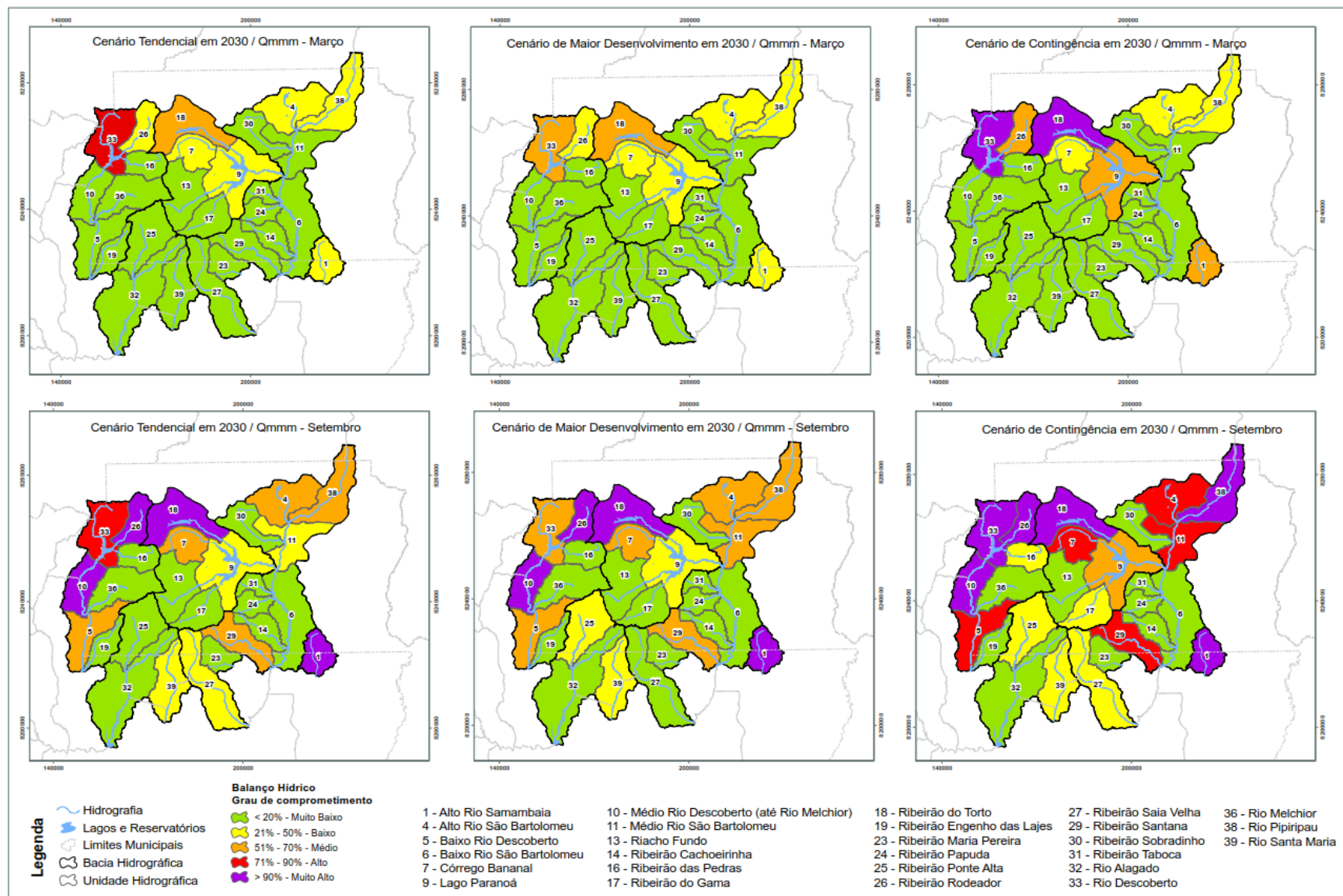
No PGIRH de 2012, em seu caderno Diagnóstico, foram identificadas no Distrito Federal e na região do Entorno imediato 1.173 outorgas superficiais e 2.425 outorgas subterrâneas. Considerando apenas a região da bacia do rio Paranaíba no DF, o plano desta bacia apontou que houve um incremento em quase 500% da vazão outorgada subterrânea, enquanto a vazão superficial cresceu pouco menos de 30%. Esse crescimento, muito provavelmente, se deve ao esforço de cadastramento dos usuários pelo órgão outorgante. Apesar de ainda carecer de melhorias no instrumento, notadamente, quanto ao cadastro de usuários, já é possível observar um comprometimento significativo da vazão outorgável, conforme o PRH-Paranaíba-DF e o ZEE-DF. Com respeito ao comprometimento da vazão outorgável, da atual e da futura estimadas para os afluentes do Paranaíba no DF, o plano da bacia aponta os níveis de criticidade, conforme figuras abaixo.

Figura 2.8 Grau de comprometimento estimado em Q_{mmm} referente aos meses de março e setembro para a cena atual, considerando demanda, consumo e outorga.



Fonte: ENGEPLUS/ADASA, 2019d.

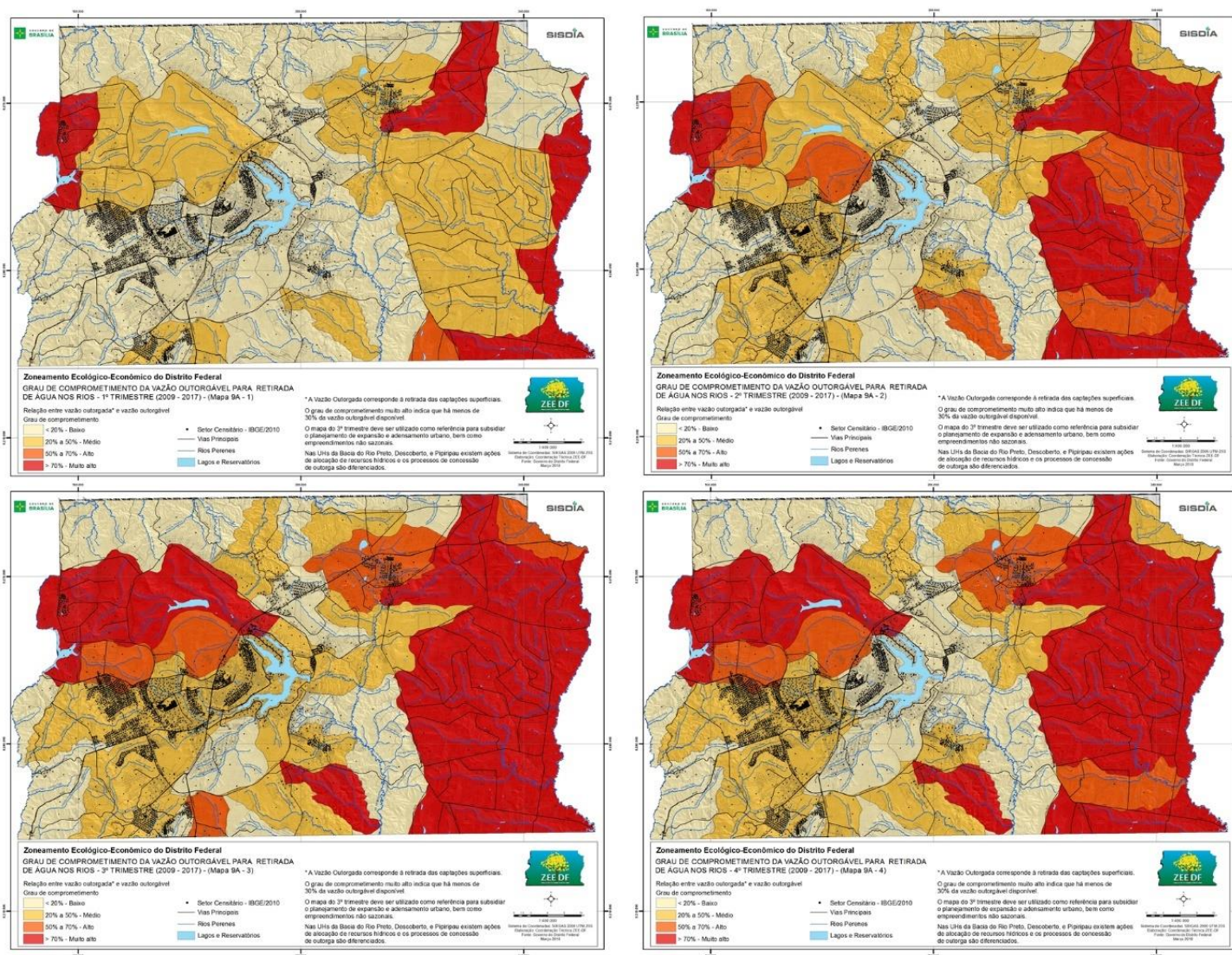
Figura 2.9 Grau de comprometimento estimado com a $Q_{m\text{mm}}$ para março e setembro nos Cenários Tendencial, de maior desenvolvimento e de Contingência.



Fonte: ENGEPLUS/ADASA, 2019d.

O Zoneamento Ecológico-Econômico também apresentou os dados de comprometimento da vazão outorgável para todo o DF, mas para o período de 2009 a 2017. Nesses dados é possível observar uma maior criticidade calculada. O indicador foi calculado para os quatro trimestres do ano considerando os dados compilados a partir da base hidrológica histórica da CAESB e ADASA nesse período de 9 anos. A figura 2.10 apresenta o grau de comprometimento da vazão outorgável e a figura 2.11 apresenta o grau de comprometimento da vazão mínima remanescente.

Figura 2.10 Espacialização do indicador de comprometimento da vazão outorgável nas bacias hidrográficas do DF para o período de 2009 – 2017, no 1º trimestre (superior esquerdo), 2º trimestre (superior direito), 3º trimestre (inferior esquerdo) e 4º trimestre (inferior direito)

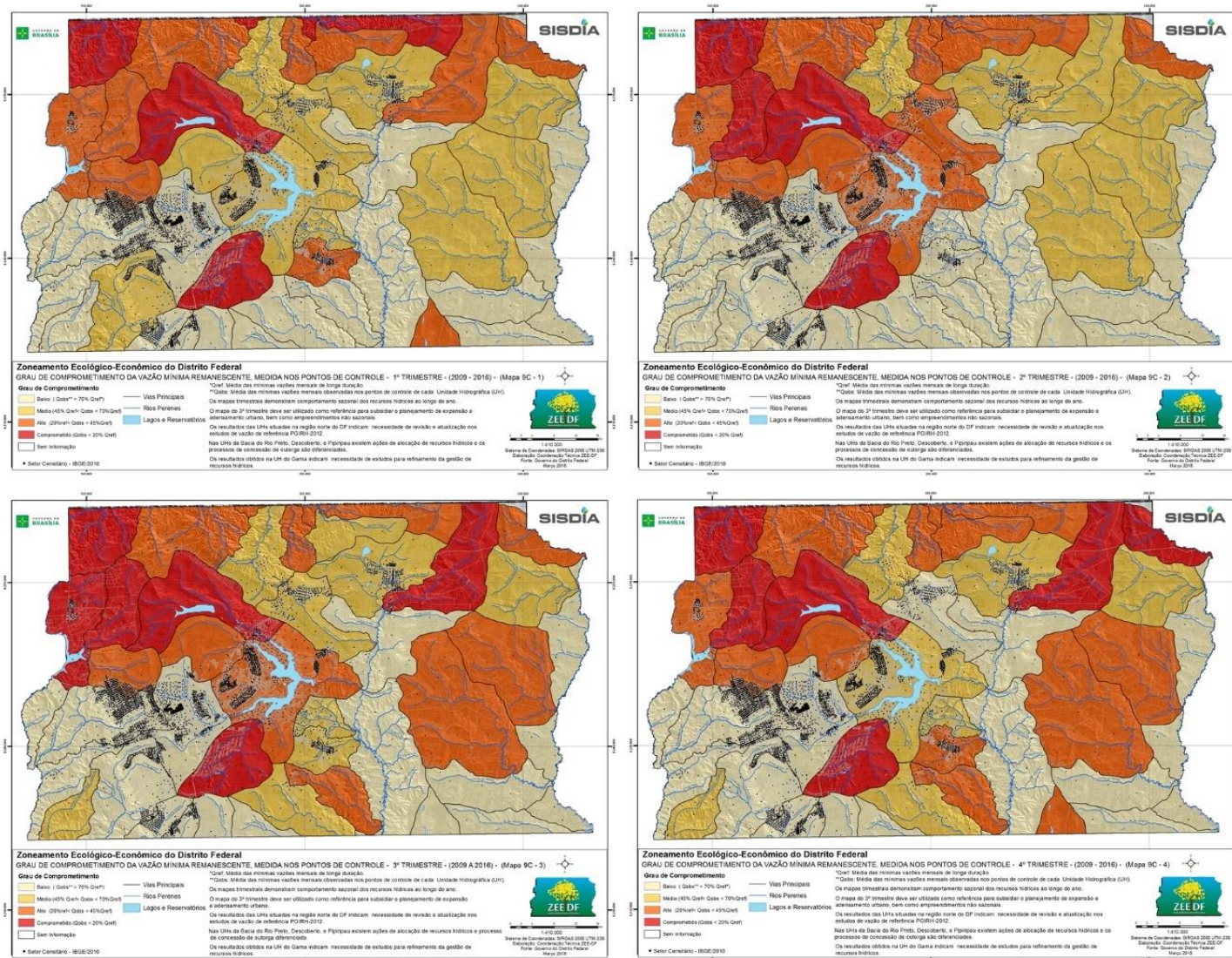


Fonte: Zonamento Ecológico-Econômico do DF - ZEE-DF. Disponível em <<http://www.zee.df.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

O ZEE-DF compara os dois indicadores de comprometimento da disponibilidade hídrica: Indicador de Comprometimento da Vazão Outorgável (Demanda/Disponibilidade Hídrica), na figura 2.10, e Indicador de Comprometimento da Vazão Remanescente (Vazão Mínima Observada/Vazão de Referência), na figura 2.11. A análise combinada dos dois indicadores possibilita inferir sobre usos não autorizados de água, conforme detalhado no Caderno Técnico Pré-Zoneamento – Disponibilidade Hídrica e Ordenamento Territorial no DF. Com respeito ao indicador de vazão remanescente, o valor utilizado para o indicador é o correspondente ao mês mais desfavorável.

Vimos que a legislação estabelece a vazão remanescente como 20% da Q_{mmm} , não havendo, entretanto, estudos, no âmbito da GRH do DF, que definam as vazões mínimas ecológicas necessárias para garantir a manutenção e sobrevivência dos ecossistemas. O tema da vazão ecológica será retomado na seção 2.3.

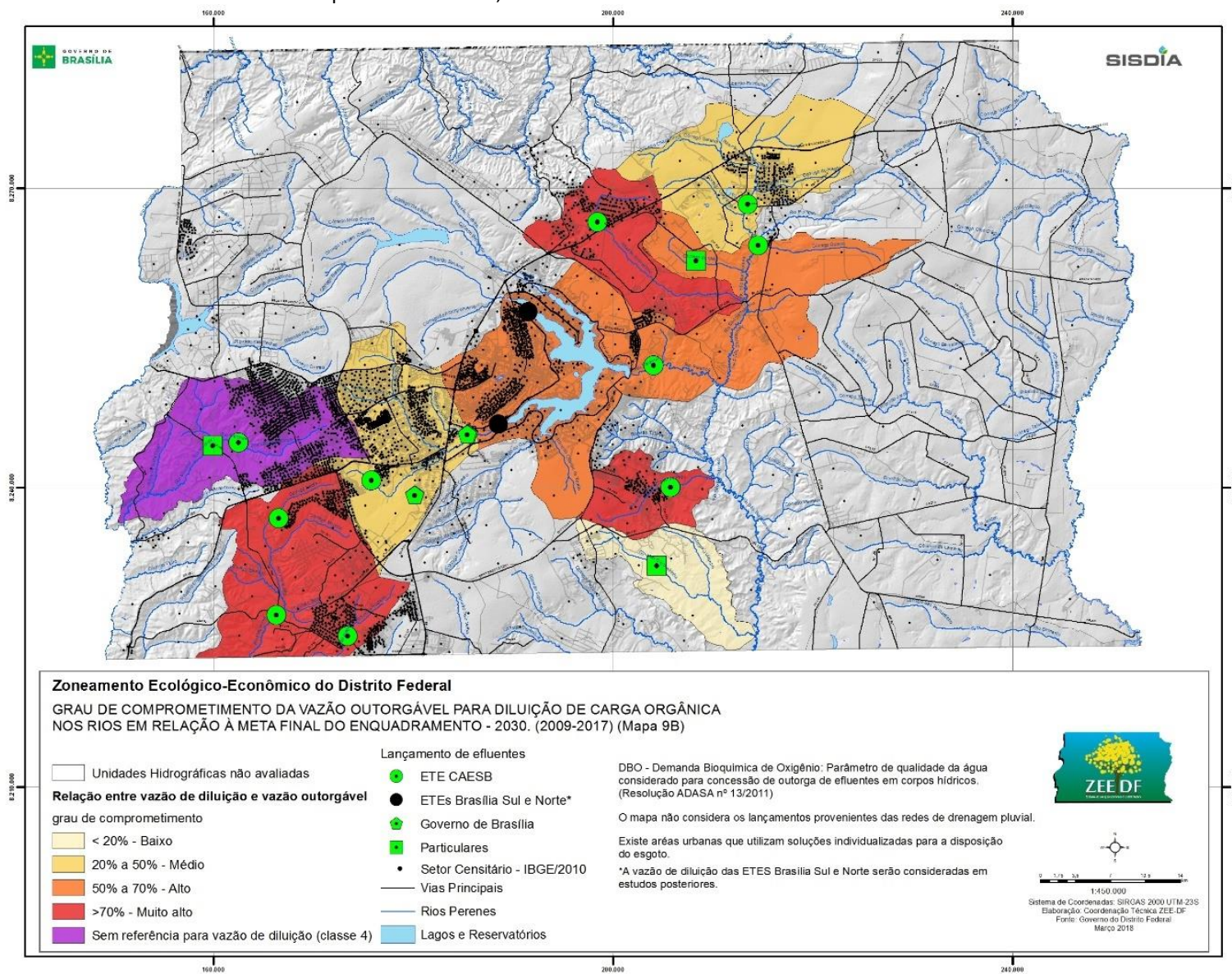
Figura 2.11 Espacialização do indicador de grau de comprometimento da vazão mínima remanescente nas bacias hidrográficas do DF para o período de 2009 – 2017, no 1º trimestre (superior esquerdo), 2º trimestre (superior direito), 3º trimestre (inferior esquerdo) e 4º trimestre (inferior direito). As bacias marcadas em vermelho apresentam vazão observada menor que 20% a vazão de referência.



Fonte: ZEE-DF. Disponível em <<http://www.zee.df.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

O *Caderno Técnico Pré-Zoneamento – Disponibilidade Hídrica e Ordenamento Territorial no DF* do ZEE-DF (GDF, 2019) alerta para a diminuição paulatina da disponibilidade hídrica no DF e a crescente demanda por água dos cerca de 60 mil novos habitantes por ano no DF. Neste sentido, é diagnosticada a situação da Disponibilidade Hídrica dos corpos hídricos superficiais do DF, à luz das metas finais de qualidade de água por trecho de rio determinadas no Enquadramento. Segundo o texto, “esta análise possibilitou uma aproximação objetiva e técnica à capacidade de suporte ambiental do território, mediante o desenvolvimento de indicadores de gestão, ofertando assim meios para qualificar o planejamento e a gestão territorial” (Caderno Técnico Pré-Zoneamento – Disponibilidade Hídrica e Ordenamento Territorial no DF, seção apresentação sem numeração de página). Podendo, assim, orientar a revisão dos Planos Diretores, definição de outorgas e licenciamentos. Tendo esta diminuição de disponibilidade hídrica em vista, bem como o “as alterações nas formas de apropriação dos recursos hídricos ao longo do tempo”, PRH-Paranáíba-DF (RT5, p. 50) também aponta para a necessidade de avaliações periódicas do instrumento da outorga.

Figura 2.12 Espacialização do indicador de grau de comprometimento da vazão outorgável para a diluição de cargas orgânicas em rios com respeito à meta final do enquadramento 2030, considerando os valores referentes a 2009 – 2017



Fonte: ZEE-DF. Disponível em: <<http://www.zee.df.gov.br/mapas/>>. Acesso em: 07 nov. 2019.

Quanto à diluição de efluentes, o ZEE-DF avaliou o comprometimento de vazão outorgável para diluição observando os parâmetros DBO e carga de fósforo, tanto de origem pontual quanto difusa, como se pode observar na figura 2.12. A deterioração da qualidade da água é fortemente associada a localização das Estações de Tratamento de Esgoto, sobretudo na BH Descoberto, e a áreas não atendidas pelo serviço de coleta de esgoto, sobretudo na BH Paranoá, conforme figura 2.13. Esse comprometimento da vazão outorgável de lançamento indica a necessidade revisão dos critérios de outorga de lançamento de efluentes, bem como outras ações como a de envidar esforços pela melhoria do nível de tratamento de esgotos e maior articulação com a gestão territorial.

Ainda quanto ao esforço de melhoria no tratamento de esgoto, é importante ressaltar que no DF, “todo esgoto coletado é tratado, porém nem todo esgoto gerado é coletado” (ENGEPLUS, 2019b: 138). Apenas na área do PRH-Paranaíba-DF é identificado um déficit de 440 L/s de vazão de esgoto pois, “são gerados na área urbana 6.504 L/s, enquanto a capacidade atual de tratamento é de 6.064 L/s” (*Idem*).

É notável que a outorga é um poderoso instrumento para reger o uso da água, sendo, entretanto, grandes os desafios na sua melhoria, como a ampliação do cadastro de usuários, adequação de critérios de prioridade de outorga que incluam um bom manejo do solo, criação de uma metodologia para definição da vazão ecológica, articulação com as discussões do instrumento Enquadramento do Corpos Hídricos. Em casos de comprometimento da vazão outorgada, um mecanismo coadjuvante na mitigação de conflitos pelo uso da água tem sido a alocação negociada. O mecanismo já está vigorando em diversas comunidades rurais do DF de forma mais ou menos autônoma, sendo regulada pela a Resolução ADASA nº 04/2017. O Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos – SIRH-DF dispõe de boletim específico das disponibilidades na bacia do rio Pípiripau²² para alocação negociada, que envolve os usuários irrigantes e a concessionária do serviço de água para abastecimento urbano. Adicionalmente, o modelo de alocação negociada começa a ser implantado no âmbito da bacia do Descoberto e, na bacia do rio Preto, no ribeirão Extrema e rio Jardim²³.

- Cobrança pelo uso de recursos hídricos

A Cobrança é o último dos instrumentos a ser implementado no DF – excetuando-se a Fundo de Recursos Hídricos que não há previsão para implementação, nem dotação orçamentaria para tal (ENGEPLUS/ADASA, 2019b). Nos corpos hídricos de domínio federal, a cobrança já está sendo arrecadada pelo CBH-Paranaíba federal. Conforme legislação, uma parte do recurso arrecadado pode retornar para a bacia de onde se originou o recurso, na forma de repasse da agência de bacia federal para a agência da bacia local, no caso da Agência de Bacia do CBH-Paranaíba para a ADASA.

Em 2019, pela primeira vez o CBH-Paranaíba-DF aprovou projetos em prol da melhoria dos recursos hídricos na bacia com recursos advindos da cobrança em rios de domínio federal (Ata da 32ª reunião extraordinária do CBH-Paranaíba-DF). Os projetos financiados por recursos da cobrança, cuja implantação iniciou em 2019, foram resultantes da arrecadação em 2017, com aprovação dos projetos pelo comitê federal em 2018. Os projetos executados

²² Disponível em:

<<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaN2M1OTFjYWEtNWE4OS00Zjg5LTg2ZTctNjUyMDcwNmEzYmRjIiwidCI6IjczZGJmMTMyLWE0YTQtNDkwMy1hYzI2LWJiMjhmY2Y3NDdhNCJ9>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

²³ Ver: <<http://www.adasa.df.gov.br/regulacao/alocacao-negociada-de-agua>>. Acesso em: 21 dez. 2019.

foram: Hidrômetros para todos; Reservação de Água em Pequenos Reservatórios Revestidos; Implantação de Poços Tubulares Profundos em Propriedades Rurais; Conservação de água e solo na Bacia Hidrográfica do Alto Descoberto; Projeto Recomposição de Vegetação Nativa do Cerrado por Semeadura Direta (Muvuca de Sementes) na bacia rio Descoberto; Projeto Implantação de Saneamento Básico em comunidades rurais do Distrito Federal; Projeto Captação, armazenamento de águas pluviais em escolas públicas para usos múltiplos da água; e Revitalização do Trecho Inicial do Canal Santos Dumont.

Nos corpos hídricos de domínio distrital, os três comitês distritais vêm discutindo o tema em GT específico sobre cobrança. No âmbito deste GT-Cobrança-DF, a futura metodologia de cobrança foi discutida, comparando-se diversos cenários: “um cenário com PPU [Preço Público Unitário] igual ao do CBH Paranaíba Federal, dois cenários com PPU’s majorados com relação ao CBH federal sem prejudicar as atividades econômicas conforme discutido por representantes de todos os setores no âmbito do GT, dois diferentes PPU’s para cobrança pelo uso de recursos hídricos para lançamento de efluentes” (GT de Cobrança do CBH-Paranaíba-DF, 2019, sem paginação). As simulações dos valores nos vários cenários foram realizadas para confrontar com o valor necessário para manter a sustentabilidade financeira de uma Agência de Bacia, cuja destinação de recursos deve envolver no máximo 10% do total arrecadado, segundo a Lei 2.725/2001.

As receitas anuais em cada cenário, calculadas com base no cadastro de outorga da ADASA, tiveram valores variando entre R\$ 4.578.139,00 a R\$ 6.054.085,00. Constatou-se que em nenhum dos cenários simulados haveria recurso suficiente para manter uma Agência de Bacia exclusiva para os comitês distritais. Restando, portanto, duas opções para a definição do formato coordenação do instrumento: a ADASA poderá funcionar como Agência de Bacia, ou ainda a Agência de Bacia do Comitê Paranaíba federal, a ABHA, poderá cumprir este papel.

Fruto desse estudo no GT-Cobrança-DF, a Deliberação Conjunta dos três comitês distritais nº2/2019 determinou os mecanismos e valores de cobrança. A fórmula geral da cobrança constitui a soma do valor cobrado pela captação da água bruta ($\text{Valor}_{\text{cap}}$) e o valor cobrado pelo lançamento de efluentes ($\text{Valor}_{\text{lanç}}$) modulado pelo coeficiente de gestão, que se baseia no efetivo retorno dos recursos financeiros arrecadados à bacia, em geral é igual a 1, mas pode ser 0 em condições como a não inclusão das despesas relativas à aplicação das

receitas da cobrança pelo uso de recursos hídricos na Lei de Diretrizes Orçamentárias, Lei Orçamentária Anual e o Plano Plurianual do Distrito Federal vigentes para o ano subsequente:

$$\mathbf{Valor_{total} = (Valor_{cap} + Valor_{lan\c{c}}) * K_{gest\~{a}o}}$$

Quanto o valor da cobrança sobre a água captada é utilizada a seguinte base de cálculo:

$$\mathbf{Valor_{cap} = Q_{cap} * PPU_{cap}}$$

Sendo:

Valor_{cap} = valor anual de cobrança pela captação de água, em R\$/ano;

Q_{cap} = volume anual de água captado, em m³/ano, segundo valores medidos, caso haja sistema de medição, ou segundo valores outorgados, caso não haja medição;

PPU_{cap} = Preço Unitário para captação, em R\$/m³;

O valor da cobrança pelo lançamento de carga orgânica deve ser feito de acordo com a seguinte equação:

$$\mathbf{Valor_{lan\c{c}} = CO_{DBO} * PPU_{lan\c{c}}}$$

Na qual:

Valor_{lanç} = Valor anual de cobrança pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/ano;

CO_{DBO} = carga anual de DBO_{5,20}, em kg/ano;

PPU_{lanç} = Preço Unitário pelo lançamento de carga orgânica, em R\$/kg;

Sendo que o valor da **CO_{DBO}** será calculado conforme segue:

$$\mathbf{CO_{DBO} = C_{DBO} * Q_{lan\c{c}}}$$

Na qual:

C_{DBO} = concentração média de DBO_{5,20} anual lançada, em kg/m³;

Q_{lanç} = Volume anual lançado, em m³/ano

No âmbito da discussão no GT-Cobrança-DF, optou-se por não utilizar coeficientes que consideram as boas práticas de uso e conservação da água, multiplicadores menores que 1

incentivadores de boas práticas, pois o GT entendeu que “podem ser justificados pela ótica de apenas se premiar as boas práticas de uso e conservação da água em curso, sendo ineficientes como estimulantes ao uso racional da água. Além disto, eles geram consequências quanto à queda do potencial de arrecadação” (Relatório GT-Cobrança, 2019: sem paginação). A justificativa pela simplicidade da equação com a não utilização de tais coeficientes foram respaldados por estudo da OCDE (2017). Entretanto, durante o processo de discussão, no âmbito do citado GT, não houve consenso sobre o não incentivo de práticas conservadoras do solo e da água, e buscando um mínimo de consentimento mútuo, foi criado o GT de Pagamento por Serviços Ambientais (GT-PSA), para continuar discutindo melhorias no instrumento e não travar a pronta implementação do instrumento.

Para possibilitar a operacionalização do instrumento de cobrança, a ADASA vem realizando uma campanha pela implantação dos hidrômetros individuais no meio rural. Uma estratégia para ampliação da hidrometração utilizada pela Agência regulatória tem sido a implantação consorciada do hidrômetro com o sistema tensiométrico que auxilia o produtor rural na avaliação adequada da necessidade de água na irrigação, como o *Irrigas* desenvolvido pela Embrapa (RIBEIRO *et al*, 2018).

- O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos - SIRG

O atual formato do SIRG é abrigado em domínio da ADASA e encontra-se disponível para o acesso público no sítio <https://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/>. Nesse sítio estão disponíveis diversas informações sobre Outorgas e Registros de Uso da Água no DF; Níveis Atuais e Histórico de Reservatórios; Boletim - Estações Telemétricas; Dados de chuvas no DF; Monitoramento dos reservatórios do Descoberto, Santa Maria e Paranoá e das estações em outros corpos hídricos superficiais; Boletim do Pípiripau; Série Histórica Barragens (1987 a 2018) com dados da CAESB e ADASA. Muitas destas informações já foram apresentadas nesta pesquisa.

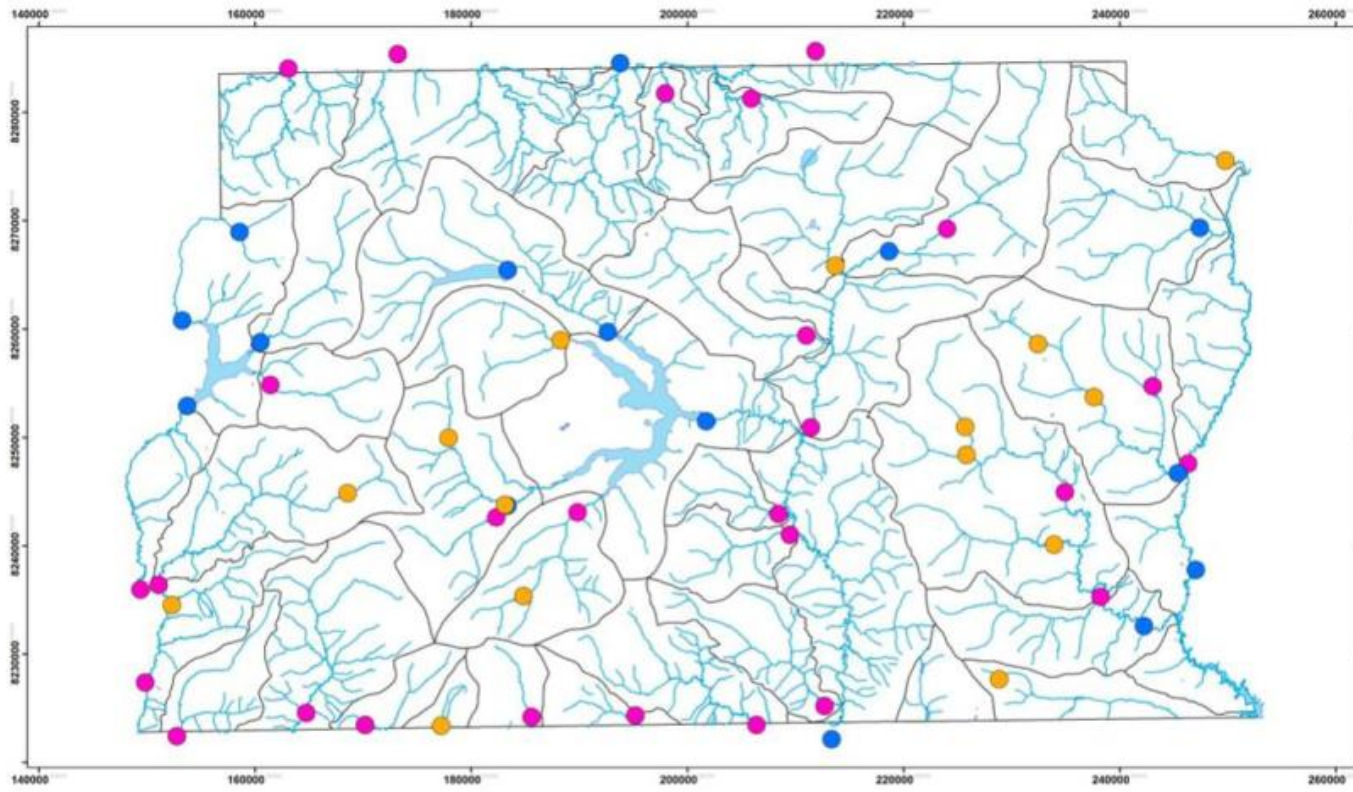
Quanto a rede de monitoramento fluviométrica de águas superficiais, conforme figura 2.14 abaixo, conta com 57 estações, sendo 15 telemétricas (com transmissão em tempo real), 27 automáticas e 15 manuais. Das 41 bacias hidrográficas, 38 tem monitoramento telemétrico do exutório.

Figura 2.14 Rede de monitoramento fluviométrico e pluviométrico da ADASA.

REDE DE MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS

57 ESTAÇÕES: 15 TELEMÉTRICAS, 27 AUTOMÁTICAS e 15 MANUAIS

Rede de Monitoramento de Águas Superficiais

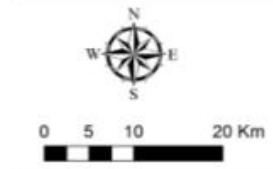


Legenda

Tipo de estação:

- AUTOMÁTICA
- MANUAL
- TELEMÉTRICA

- Hidrografia
- Lago
- Unidade Hidrológica



SIRGAS 2000
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Zona 23 S

Fonte:
Hidrografia:
SEDAHB - ZEE

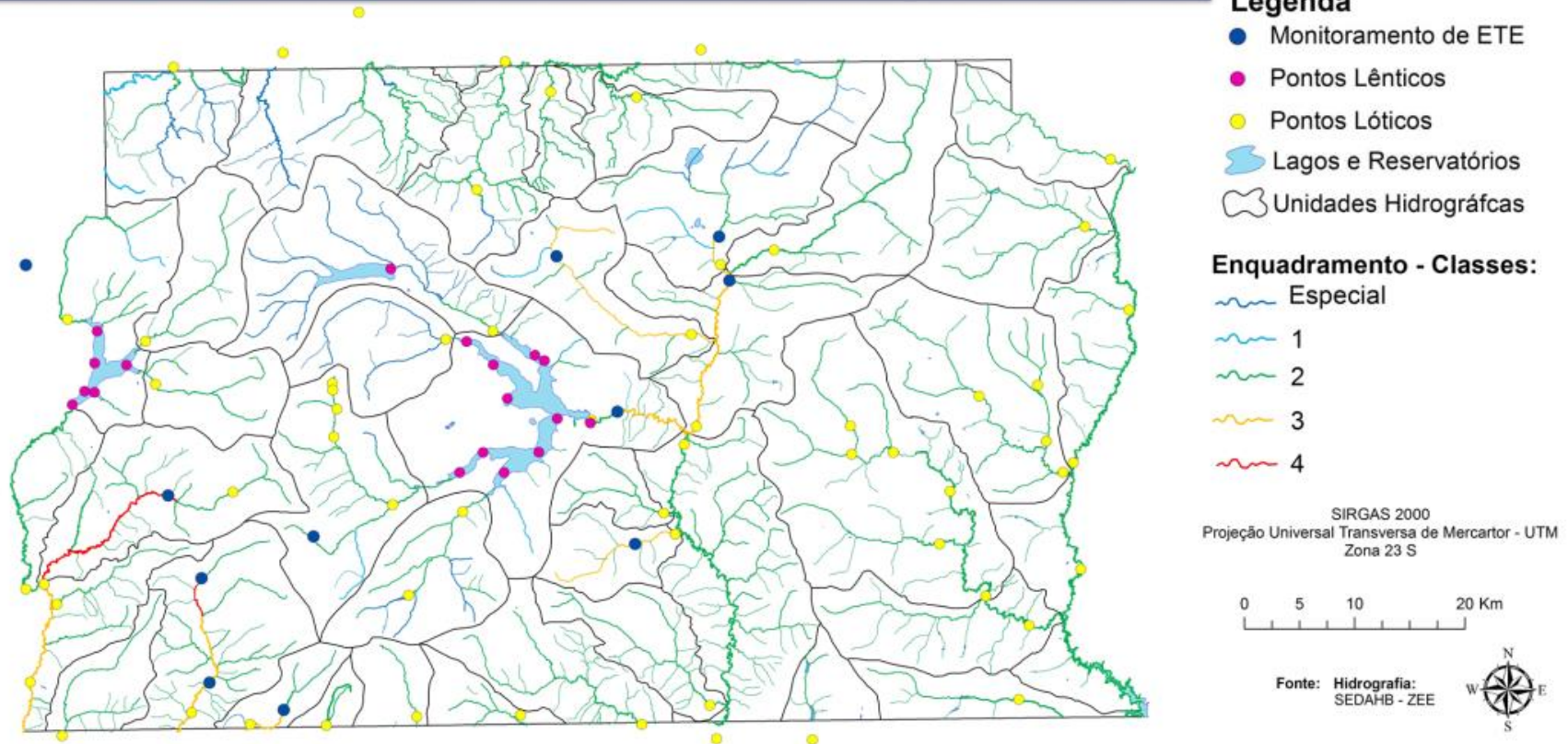
Fonte: Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos – SIRG. Disponível em <<https://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/>>. Acesso em 03 maio 2020.

Quanto a rede de monitoramento da qualidade das águas superficiais, conforme figura 2.15 abaixo, realizada por empresa contratada, são 99 pontos de controle, das quais 58 são em ambientes lóticos, 18 em ambientes lênticos, 11 a montante e 11 a jusantes do despejos de efluentes sanitários das ETEs. Os parâmetros analisados são: Temperatura, condutividade, turbidez, Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, Demanda Química de Oxigênio – DQO, nitrato, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, óleos e graxas, pH, fósforo total, fosfato, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, coliformes termotolerantes e Escherichia coli, densidade de cianobactérias, clorofila-a; sendo estes últimos dois parâmetros exclusivos de ambientes lênticos.

Figura 2.15 Rede de monitoramento fluviométrico e pluviométrico da ADASA.

REDE DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA

99 PONTOS: 59 LÓTICOS, 18 LÊNTICO, 11 A MONTANTE E 11 A JUSANTE DO LANÇAMENTO DAS ETES

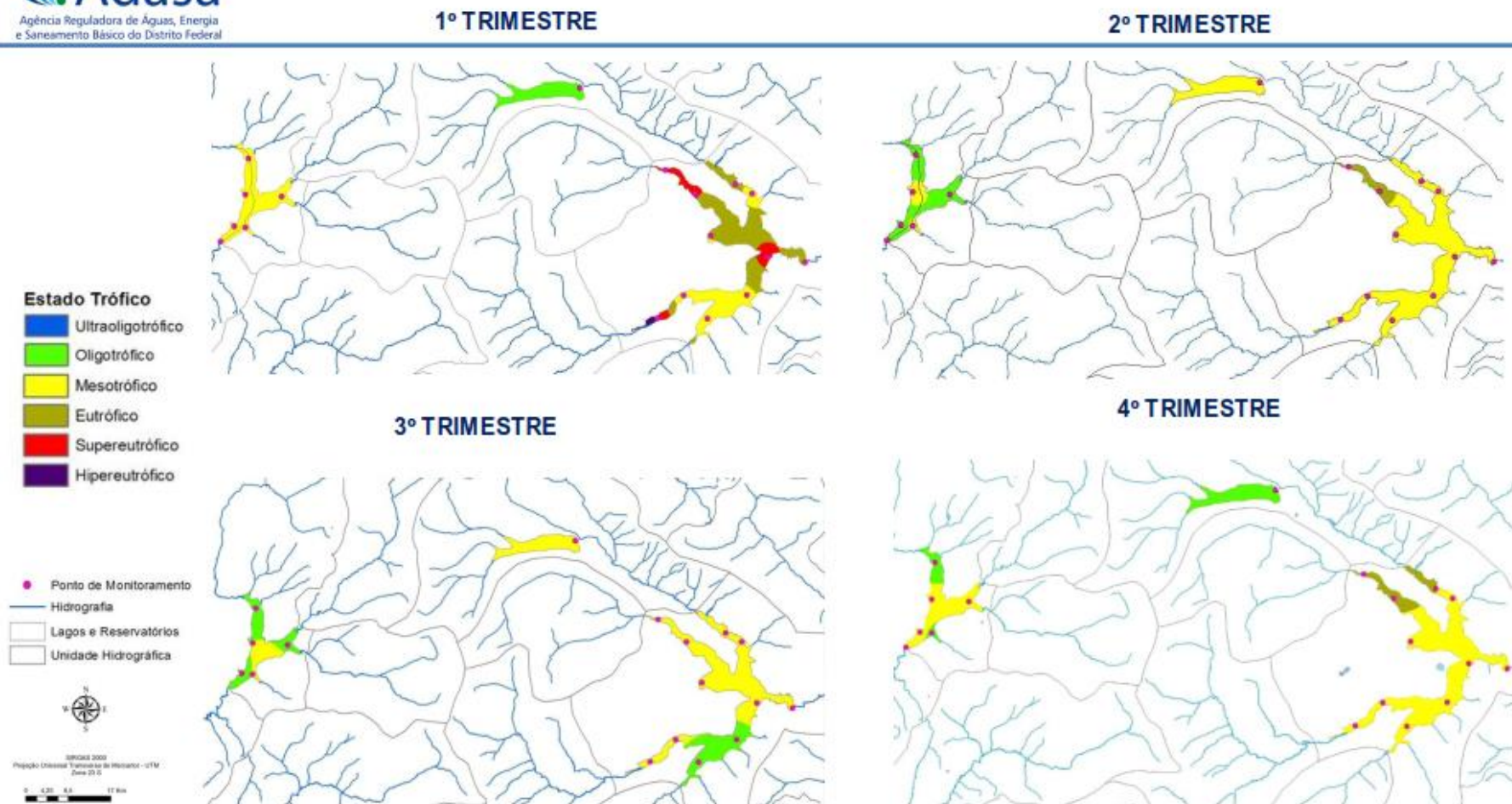


Fonte: Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos – SIRG. Disponível em <<https://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/>>. Acesso em 03 maio 2020.

Com base nas informações do monitoramento de qualidade de água, são gerados os seguintes produtos: Índice de Qualidade da Água – IQA, Índice de Estado Trófico, Avaliação do Atendimento ao Enquadramento em Ambientes Lóticos (para os parâmetros Oxigênio Dissolvido, DBO, Coliformes Totais) e Avaliação do Atendimento ao Enquadramento em Ambientes Lênticos (para os parâmetros Oxigênio Dissolvido, DBO, Coliformes Totais, Fósforo Total). Dentre estes resultados, pode-se destacar o Índice de Estado Trófico, com dados de 2019, que apresenta uma relativa condição de alerta para os gestores, conforme se pode observar na figura 2.16 abaixo, sobretudo com respeito ao primeiro semestre, no lago Paranoá.

Figura 2.16 Índice do Estado Trófico

ÍNDICE DE ESTADO TRÓFICO



Fonte: Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos – SIRG. Disponível em <<https://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/>>. Acesso em 03 maio 2020.

A ADASA, ademais, vem investindo em inteligência artificial para o monitoramento dos corpos hídricos e apreciação de tendências com vistas a evitar conflitos em períodos de estiagem. É, assim, especulado um novo alcance preditivo do comportamento hidrológico com o uso de *big data* processado por supercomputadores. Com base em um programa proprietário, são processados dados em nuvem, a nova abordagem permite que os dados gerados em tempo real das estações telemétricas sejam comparados com a série histórica dos últimos 30 anos. Espera-se com o programa, analisar mais dados, melhorar a percepção de tendências no comportamento dos corpos hídricos, gerar cenários e permitir uma intervenção mais rápida na gestão (AGÊNCIA BRASÍLIA, 2019).

2.3 O Zoneamento Ecológico-Econômico do DF, um instrumento matricial: água como eixo condutor

O Zoneamento Ecológico Econômico do DF – ZEE-DF²⁴, Lei nº 6.269/2019, é o instrumento matricial de orientação da ocupação do território, pois articula os conceitos de intrínsecos ao terreno com as disputas no território. O ZEE-DF apresenta como está constituída a infraestrutura verde bem como a sociedade sustentada por essa. Faz uma profunda análise de como interagem nesse sistema ambiente e sociedade. É a partir dessa matriz fornecida pelo ZEE-DF que os instrumentos de ordenação territorial podem ser elaborados. Em outras palavras, o Zoneamento é logicamente anterior aos Planos Diretores de Ordenamento Territorial – PDOT e a Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS. Entretanto, sua sanção ocorrida em janeiro de 2019 foi cronologicamente posterior à da LUOS, em 2018, e ao dos vários PDOTs.

Justamente, por tratar de disputas no território, que ao longo do processo de elaboração do ZEE-DF, houve inúmeras disputas conceituais e de poder. Poder-se-ia citar como exemplo, a controvérsia em torno do conceito de central do ZEE-DF de Capacidade de Suporte é o que orienta a definição das diretrizes de expansão urbana e justamente este conceito foi eivado de intensas disputas conceituais. Conforme entrevistado 21, ex-gestor(a)

²⁴ Disponível em: <<http://www.zee.df.gov.br>>. Acesso em: 09 abr. 2019.

ambiental, o órgão gestor ambiental constituído na época e a agência reguladora de águas apresentaram divergências quanto ao conceito em questão pois, segundo a agência, capacidade de suporte é um conceito da ecologia, para explicar as flutuações das populações em termos dos fatores limitantes de seus crescimentos. Assim, a utilização do conceito de *capacidade de suporte* para operacionalizar a ideia de capacidade de outorga, que pudesse limitar o licenciamento de empreendimentos, obteve bastante resistência no processo de construção do ZEE-DF.

2.3.1 Diretrizes de para elaboração do ZEE-DF

Como unidades de planejamento foram utilizadas 41 Unidades Hidrográficas de 7 bacias hidrográficas conforme a Resolução CRH nº 02/2014, ligeiramente diferente das topologias utilizadas no Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do DF – PGIRH-DF de 2012. Apesar de as análises considerarem as unidades hidrográficas, a lei trata apenas do recorte político-administrativos do DF em seu escopo. Para a modelagem da matriz ecológica do ZEE-DF, foi adotada a escala de 1:100.000, uma escala adequada para dimensões locais, segundo o Decreto nº 4.297/2002. Esta escala foi adotada visto as particularidades que se apresentam no tocante ao ZEE-DF, bem como sua relação com as políticas de cunho urbano, como o PDOT, a LUOS, o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB (ainda não aprovado apesar de mais de uma década de discussão), dentre outras.

Esse instrumento de planejamento previsto pela Política Nacional de Meio Ambiente de 1981 teve seu conteúdo mínimo previsto pelo Decreto Federal nº 4.297/2002. O Código Florestal (Lei federal nº 12.651/2012) estabeleceu o ano de 2017 (5 anos após a promulgação do Código) como prazo final para as unidades da federação aprovarem seu ZEE. É notável ainda que este instrumento não tem cunho coercitivo, mas é o que pode fundamentar a tomada de decisão dos gestores com base na análise de riscos.

Neste sentido de facilitar a tomada de decisão de gestores, mas também para pesquisa do cidadão comum, a base de dados do ZEE-DF passou a integrar o Sistema de Informações Territoriais e Urbanas do DF – SITURB e foi disponibilizada no Geoportal²⁵, sítio na rede internacional de computadores suportado pela SEDUH-DF. O Geoportal dispõe ainda com uma

²⁵ Disponível em: <<https://www.geoportal.seduh.df.gov.br>>.

interface amigável de Geoserviços para pesquisa em múltiplas camadas de informação de Projetos Urbanísticos, LUOS, PDOT, PPCUB, Diretrizes Urbanísticas, informações ambientais, unidades de conservação, hidrografia, dados censitários, além de algumas análises de indicadores. O portal provavelmente está ainda em processo de aprimoramento, mas já dispõe de funcionalidades importantes.

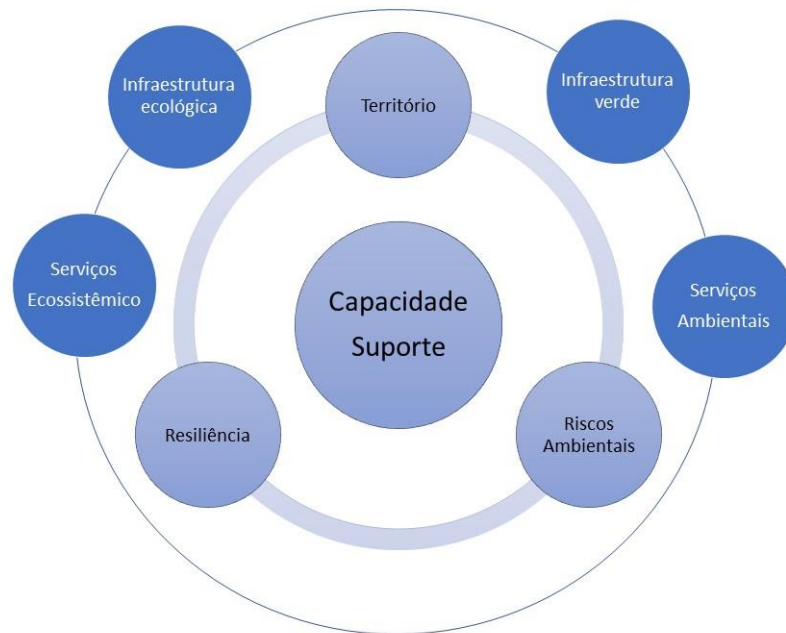
2.3.2 Inovações conceituais e operacionais do ZEE-DF

Na formulação do zoneamento propriamente, optou-se por não reafirmar a polarização entre as dimensões ambiental *versus* social-econômico, pressupondo que todas as zonas e subzonas devem ser ecológicas e econômicas, buscando colocar a água e os serviços ecossistêmicos como eixo condutor da zonificação²⁶. Assim, foram criadas duas grandes categorias de zonas: Zona Ecológico-Econômica de Diversificação Produtiva e Serviços Ecossistêmicos e Zona Ecológico-Econômica de Dinamização Produtiva com Equidade.

Ao longo do processo de elaboração do ZEE-DF, que levou cerca de uma década, os conceitos fundamentais foram se transformando. De classificados em meio físico, biótico e territorial o instrumento passou a articular estes aspectos de forma mais integrada, orbitando os conceitos-chave em torno da ideia de capacidade suporte e resiliência, conforme figura 2.17.

²⁶ No sentido de evitar esta polarização, é proposto o conceito de Cidades resilientes à água: “o desenho urbano pouco percebe o meio ambiente senão como elemento prioritariamente cênico e de beleza paisagística. A falta de olhar do meio ambiente como infraestrutura ecológica e verde dificulta a percepção da capacidade de suporte ambiental e, portanto, o próprio aprimoramento dos instrumentos que são próprios do planejamento” (CT 03 pré-zoneamento 00, 2019).

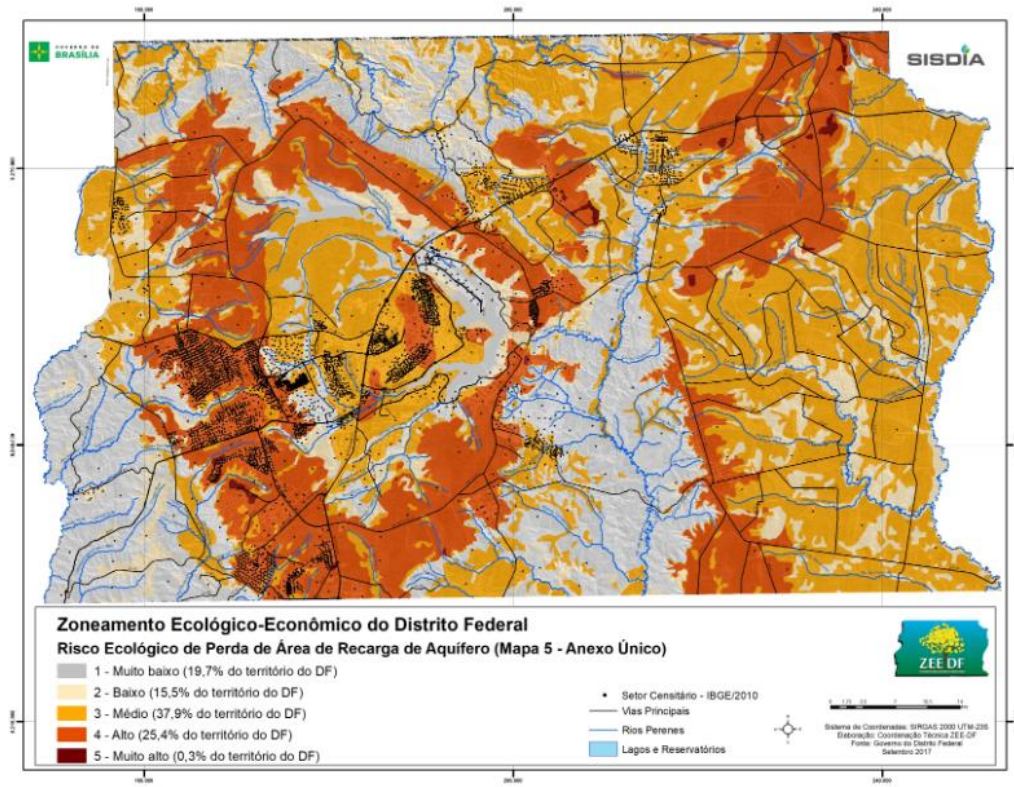
Figura 2.17 Conceitos-chave articulados no ZEE-DF



Fonte: elaboração da autora.

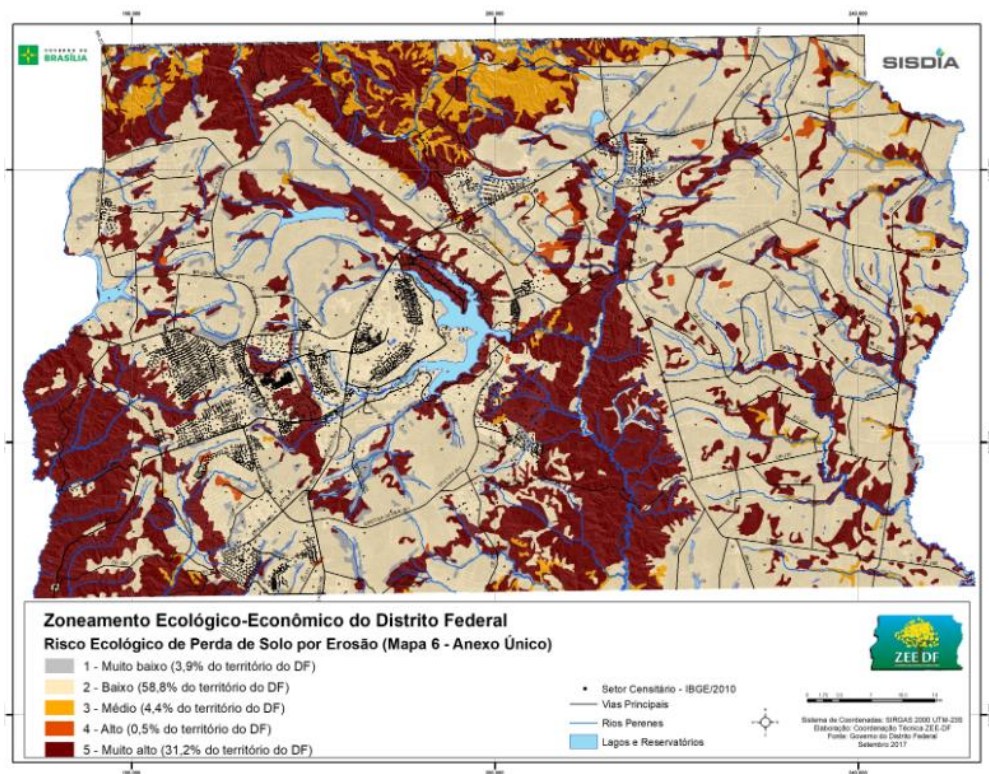
A ideia de território – substrato do zoneamento – é apresentada como indiscernível das relações de poder e não necessariamente associada aos usos de direito ou legais. O conceito de infraestrutura ecológica trata das características intrínsecas do território, tais como recarga de aquífero, propensão à perda de solo, à contaminação dos aquíferos, dentre outros serviços ecossistêmicos fornecidos pela natureza gratuitamente, os quais estão ameaçados e quantificados pelos riscos ecológicos avaliados no ZEE-DF, conforme figuras 2.18 a 2.21 abaixo. O conceito de infraestrutura verde agrega ao conceito de infraestrutura ecológica o sentido da convergência entre as componentes ambientais, sociais e econômicas.

Figura 2.18 Risco Ecológico de perda de área de recarga de aquífero



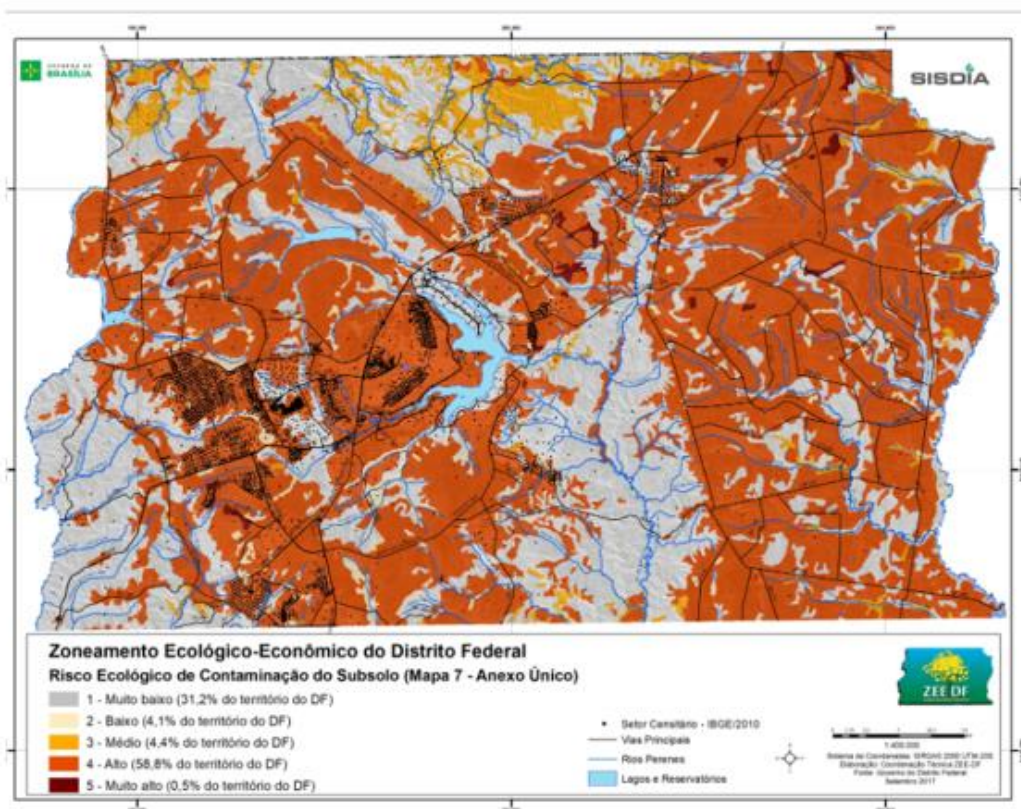
Fonte: ZEE-DF.

Figura 2.19 Risco Ecológico de perda de solo por erosão



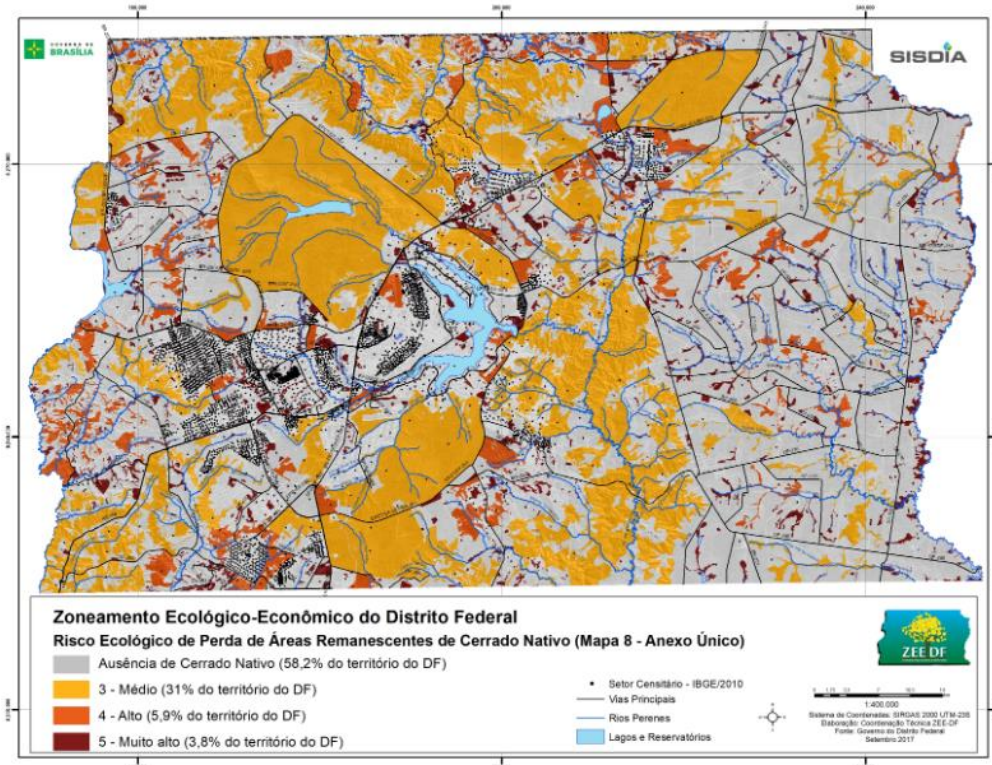
Fonte: ZEE-DF.

Figura 2.20 Risco Ecológico de contaminação de subsolo



Fonte: ZEE-DF.

Figura 2.21 Risco Ecológico de perda de áreas de remanescentes de Cerrado nativo



Fonte: ZEE-DF.

A infraestrutura ecossistêmica seria então a provedora dos serviços ecossistêmicos, sem os quais, estamos mais propensos a mudanças abruptas e não-lineares nos padrões. E os serviços ambientais são definidos neste instrumento como um subgrupo dos serviços ecossistêmicos, os quais beneficiam diretamente os seres humanos, conforme a Avaliação Ecossistêmica do Milênio da ONU.

Fundamentado na ecologia de populações de C. S. Holling (1978), a resiliência é entendida no ZEE-DF como a propriedade de manter uma quantidade de troca do sistema com sua exterioridade de modo a permanecer com a mesma estrutura e funções, ao longo do tempo, e mantendo seu grau de auto-organização.

O conceito de capacidade suporte do território e dos corpos hídricos foi discutido no ZEE-DF à luz de um arcabouço conceitual associado à ideia de riscos ecológicos. Entretanto, é entendido que apresenta uma acepção complexa e dinâmica. Segundo a acepção ecológica tradicional, capacidade suporte é entendida como a população ou a intensidade de atividade que o ecossistema é capaz de suportar em termos de fornecimento de serviços ecossistêmicos. Quando se trata de um território explorado por um agrossistema, por exemplo, que exporta matéria do sistema é relevante considerar a manutenção da produtividade ao longo do tempo. Ao inserir a dimensão humana no conceito de capacidade suporte, ganha-se ainda mais complexidade, pois, conforme discutido no ZEE-DF ao citar Hardin (1991), uma capacidade suporte cultural requer que debatamos questões de valor, sobre o que estamos dispostos a aceitar.

No que tange aos corpos hídricos, em termos pragmáticos, o ZEE-DF indicou a proposta de enquadramento dos corpos hídricos como uma aproximação à capacidade de suporte dos rios, enquanto uma decisão coletiva de um patamar de qualidade ambiental que o sistema humano está disposto a aceitar, ou seja, os limites socialmente aceitáveis. Nos termos do ZEE-DF, o enquadramento, que orienta os atos autorizativos do Estado, “representa a capacidade de suporte daquele recurso para que este consiga entregar os serviços ecossistêmicos e ambientais necessários e suficientes para a sobrevivência daquela população, em condições consideradas aceitáveis de ‘bem-estar’ no longo prazo” (ZEE-DF, Matriz Ecológica, seção 3.1.6.4, sem paginação). Neste contexto, é ressaltado que o conceito de capacidade suporte está intrinsecamente ligado à dimensão temporal, além de sua mensuração estar dependente

de indicadores de diversas naturezas: ecológicos, ambientais, de infraestrutura, institucionais, além dos de percepção como é o caso do enquadramento mencionado.

2.4 A entrada em cena de entes naturais como atores em disputa: o começo da discussão sobre vazão ecológica no DF

Visando a manutenção dos serviços ecossistêmicos associados ao regime hidrológico ao longo do tempo, o ZEE-DF propõe, numa perspectiva sistêmica, a observação das necessidades dos ecossistemas, eles mesmos, com foco na água. Nesse sentido afirma que “no âmbito do marco legal brasileiro, há que se considerar os ecossistemas naturais como um setor usuário tão legítimo quanto os setores usuários humanos” (ZEE-DF, Matriz Ecológica, seção 3.1.8). Sendo ainda diagnosticado que “não consideram nos “usos múltiplos” os **ecossistemas como um setor usuário** (...) [e que] a definição, no Distrito Federal, da quantidade de água passível de ser retirada dos corpos hídricos superficiais reafirma uma visão antropocêntrica e por isto de “recursos hídricos” (*Idem*).

Nesse sentido no ZEE-DF é argumentado que a simples análises dos “parâmetros físicos de água não são suficientes para atestar e garantir vida no rio” (Caderno Disponibilidade Hídrica, sem paginação). Assim:

Assegurar o aporte adequado, contínuo, a baixo custo e de forma sustentável de água de boa qualidade implica em considerar os hidrossistemas superficiais e subterrâneos, as necessidades humanas e dos ecossistemas aquáticos e ripários, e endereçar de maneira objetiva os fatores socioeconômicos, ou seja, enfrentar a “territorialidade” no Distrito Federal”. (ZEE-DF, Matriz Ecológica, seção 3.1.8).

Ao aceitar apenas a quantidade de recursos naturais necessária e suficiente para assegurar os “usos múltiplos” antrópicos, o gerenciamento de recursos hídricos no DF reiteraria valores antropocêntricos e não consideraria “na vazão que resta no rio, o uso ambiental necessário e suficiente para a manutenção da vida aquática nestes corpos hídricos” (*Idem*). Reconhecer a necessidade de vazão dos rios é entendido, neste contexto, como uma possibilidade de enfrentar a territorialidade no DF, as relações de poder e socioeconômicas ligadas à terra no DF.

O ZEE-DF aponta, portanto, que o conceito de *vazão ecológica* não estaria observado. Retomando um pouco a discussão na seção sobre outorga, em que é apresentada a comparação realizada pelo ZEE-DF dos indicadores de comprometimento da disponibilidade

hídrica, e a discussão sobre vazão ecológica, uma importante esclarecimento merece ser feita previamente:

Vazão ecológica é a vazão que deve ser mantida no rio para atender a requisitos do meio ambiente.

Vazão remanescente inclui, além dos requisitos de conservação ou de preservação do meio ambiente (vazão ecológica), os usos de recursos hídricos que devem ser preservados a jusante da intervenção no corpo d'água, como a manutenção de calado para navegação, vazões mínimas de diluição para atender à classe em que o corpo d'água estiver enquadrado, os usos múltiplos e outros. Esse conceito de vazão remanescente inclui a vazão ecológica.

Outro conceito correlato é o de vazão ambiental, considerada a vazão necessária para garantia da preservação da bacia de forma integrada, de modo a assegurar a sua sustentabilidade, levando em conta todo o ecossistema, não só o aquático, mas também as atividades antrópicas. (ANA, 2011: 25).

O PRH-Paranaíba-DF (ENGEPLUS/ADASA, 2019d) também observa ou o comprometimento da vazão remanescente, sobretudo nas Unidades Hidrográficas Ribeirão Bananal, Ribeirão Pipiripau, Ribeirão Rodeador e Ribeirão Torto, com alto grau de comprometimento. Entretanto, o Plano de Recursos Hídricos relativiza esse alerta, argumentando que “basta um único registro de vazão mínima mensal abaixo do valor de referência para que a unidade seja classificada de modo mais restritivo no trimestre” (ENGEPLUS/ADASA, 2019d: 72) e que, portanto, não se recomenda que seja alterada a definição da vazão remanescente já estabelecida enquanto não houver uma metodologia com bases técnico-científicas seguras.

Conforme o PRH-Paranaíba-DF, são grandes as dificuldades em estabelecer a definição de uma vazão ecológica que visa atender as demandas do sistema ecológico de conservação da biodiversidade das comunidades ecológicas. Tais dificuldades são alegadas no PRH-Paranaíba-DF e atribuídas ao ainda desconhecimento dos ecossistemas aquáticos. Assim, desde uma perspectiva pragmática, o entendimento do PRH-Paranaíba-DF, é de que a vazão remanescente, tal como estabelecida para boa parte do DF como 20% da vazão de referência, contemplaria as necessidades de definição da vazão ecológica visto que “tem potencial de atender a preservação dos ecossistemas” (ENGEPLUS/ADASA, 2019d: 71), ademais que no DF já se adota a outorga sazonal que diminui o impacto sobre os corpos hídricos no período de seca.

A Resolução nº 2/2014 do CRH-DF que aprova o enquadramento previu que o Plano de Recursos Hídricos – PRH deveria avaliar a construção de indicadores biológicos ou de vida

aquática, o que na prática, contribui para a observação das necessidades dos ecossistemas por uma fração da vazão dos rios para manutenção de seus processos vitais. O instrumento do PRH aqui observado, entretanto, aponta a necessidade de outros estudos, mas não propõe os indicadores biológicos sequer para as Unidades Hidrográficas com alto grau de comprometimento de vazão remanescente.

2.5 A Territorialidade do DF

2.5.1 Os Planos de Ordenamento Territorial: o PDOT de 2009 e sua nova revisão

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial – PDOT é o instrumento previsto pelo Estatuto das Cidades, Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, como o normativo básico orientador da política urbana, cabendo-lhe também as diretrizes e estratégias de desenvolvimento das áreas rurais. Sua elaboração é coordenada pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano, atualmente sob a designação de SEDUH no DF. E durante o processo de elaboração, os poderes Legislativos e Executivos devem garantir a participação popular e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade. Deste modo, é entendido que o instrumento constitui um acordo social da convenção urbana e rural, valendo-se de um intenso processo de negociação política.

Antes do período de autonomia política do DF os instrumentos de planejamento territorial foram marcados por uma maior centralização e falta de participação da sociedade no controle democrático (VICENTE, 2017). O primeiro PDOT do DF foi o de 1992, considerando esta designação, e este não foi revisto até 2009, pois a revisão de 1997 não logrou aprovação (BARRETO, 2014). Atualmente, vige o PDOT de 2009, que passou por uma revisão em 2012. O processo de discussão deste instrumento durou 5 anos, tendo sido iniciado em 2004²⁷ e envolveu um intenso debate social e político. De acordo com Vicente e colaboradores (2017), durante o processo político de constituição do PDOT de 2009, pelo menos cinco diferentes coalisões de defesa – isto é, um conjunto de atores que compartilham crenças e agem de forma mais ou menos organizada para atingir objetivos comuns – disputaram a priorização dos seus valores na arena decisória.

²⁷ Ver <<http://www.seduh.df.gov.br/>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

As coalisões identificadas por Vicente e colaboradores (2017) na disputa da perspectiva dominante no PDOT foram: a (i) coalisão Modernista, com ênfase na proteção do tombamento da cidade; a (ii) coalisão Pró-Moradia Popular, que defendia a oferta de terras para mais baratas para a população de baixa renda; a (iii) coalisão Desenvolvimentista, que enfatizava a defesa da propriedade privada e a importância da valorização imobiliária para o desenvolvimento econômico; a (iv) coalisão Ambientalista, que enfatizava o interesse público na proteção de mananciais e do Cerrado; e a (v) coalisão Patrimonialista, constituída por grileiros e alguns deputados distritais que por meio de atos ilícitos defendiam o enriquecimento próprio. O Termo patrimonialista utilizado faz referência à ideia de Regime patrimonialista de Giddens (2000), no qual não há uma clara separação entre propriedade do Estado e a propriedade particular da elite governante.

Vicente et al (2017), entendem que a coalisão desenvolvimentista – composta pela TERRACAP, o Sindicato Patronal da Construção Civil do Distrito Federal - SINDUSCON/DF, Associação de Empresas do Mercado Imobiliário do Distrito Federal - ADEMI/DF, Associação dos Condomínios Horizontais e Associações de Moradores do Distrito Federal - UNICA/DF, alguns deputados distritais – teria influenciado de forma mais intensa o processo de planejamento urbano, de modo que:

As iniciativas apresentadas pela indústria imobiliária e de construção civil, durante a tramitação dos planos diretores e de outros instrumentos urbanísticos, foram incorporadas aos referidos planos. São exemplos desse sucesso: a aprovação de novas regiões de adensamento populacional e de desenvolvimento econômico; a transformação de extensas áreas rurais em urbanas e mudanças na destinação de lotes, atendendo aos interesses de determinados grupos econômicos. (VICENTE, 2017: 144).

As coalisões desenvolvimentista e patrimonialista, afirmam Vicente *et al* (2017), apresentam significativa proximidade e organicidade histórica entre si no DF, no que tange à manipulação de processos de zoneamento por burocratas, políticos e construtores. Entretanto, ambas coalisões não poderiam ser confundidas pois, haveria desenvolvimentistas que prezam pelos valores da legalidade, se identificando com a perspectiva do “Estado fazedor de obras” (VICENTE *et al*, 2017: 145). De toda sorte, o modelo de governança territorial no DF é diagnosticado pelos autores citados como problemático e antidemocrático.

Por fim, o PDOT de 2009, Lei Complementar n. 803/2009, foi aprovado com várias Emendas Parlamentares incluídas no texto e Anexos, sendo objeto de diversas Ações Diretas

de Inconstitucionalidade – ADI²⁸ tramitadas no Tribunal de Justiça do DF – TJDF. A maioria dos itens questionados nas ADI's referiam-se às questões de defesa do meio ambiente. Após a aprovação do PDOT, a Operação da Polícia Federal Caixa de Pandora investigou indícios de corrupção, inclusive associados à pagamento de propina para aprovação do plano (MPDFT, 2020)²⁹. Nas Alegações finais do processo do MPDFT, o ex-governador, ex-vice-governador, ex-deputados distritais, dentre outros infratores, foram obrigados a devolver 2,9 bilhões aos cofres públicos (MPDFT, 2020). Devido à citada ADI 2009.000.2.017552-9 partes da Lei Complementar nº 803 de 25 de abril de 2009 foram suprimidas, tendo sido corrigidas com alterações da Lei Complementar nº 854 de 15 de outubro de 2012.

Em maio de 2019, foi iniciado novo processo de revisão do PDOT. De acordo com a divulgação da SEDUH, um novo ambiente institucional e novos instrumentos permeiam a revisão do PDOT quando comparado ao processo de uma década atrás (SEGETH/SEDUH, 2020). Em análise crítica ao PDOT de 2009, a secretaria de planejamento avalia que a densidade demográfica estipulada no antigo normativo definiu parâmetros de urbanização, como densidade demográfica e coeficiente de aproveitamento, de forma subestimada, o que dificultou o adensamento de áreas e favoreceu o espraiamento da ocupação. Entendeu-se também haver a necessidade de melhor compreender a dinâmica dos espaços rurais, pois estes compõem uma categoria em transformação. Esta *nova ruralidade* agrega uma diversidade de atividades relacionadas às dinâmicas urbanas e a atributos ambientais, além das atividades do setor primário da economia. Quanto ao Sistema de Planejamento Territorial Urbano – SISPLAN, avaliou-se que esta importante instância de controle social desenhado no plano de 2009 não cumpriu o papel a ela conferido, não chegando a ser implantados os Conselhos das Unidades de Planejamento Territorial e os Conselhos Locais de Planejamento.

Na construção do novo Plano Diretor de Ordenamento Territorial, buscar-se-á refletir os conceitos como risco, sensibilidade e a capacidade de suporte do território. Ademais, a metodologia de revisão do PDOT é estruturada em torno dos eixos temáticos: “Território

²⁸ Ver Carta da Federação de Entidades em defesa do Distrito Federal - Manifestação de entidades brasilienses sobre irregularidades no Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT/2009. Disponível em <<https://cidadaoecologicobrasiliense.wordpress.com/tag/caixa-de-pandora/>>. Acesso em: 17 jul. 2020.

²⁹ MPDFT/GAECO - MINISTÉRIO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL E TERRITÓRIOS - GRUPO DE ATUAÇÃO ESPECIAL DE COMBATE AO CRIME ORGANIZADO, Alegações finais do processo nº 2013.01.1.122065-5, fevereiro de 2020. Disponível em: <https://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/noticias/fevereiro_2020/Pandoraotm.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.

Resiliente; Participação Social e Governança; Desenvolvimento Econômico Sustentável e Centralidades; Mobilidade; Habitação e Regularização; Ruralidades; Meio Ambiente e Infraestrutura; e Gestão Social da Terra. Dentre esses eixos, o Território Resiliente e a Participação Social e Governança se destacam por sua abrangência e transversalidade em relação aos demais temas, passando a ser denominados de eixos transversais” (SEGETH/SEDUH, 2020: 18), conforme se pode ver na figura 2.22.

Figura 2.22 Eixos temáticos da Revisão do PDOT iniciada em 2019

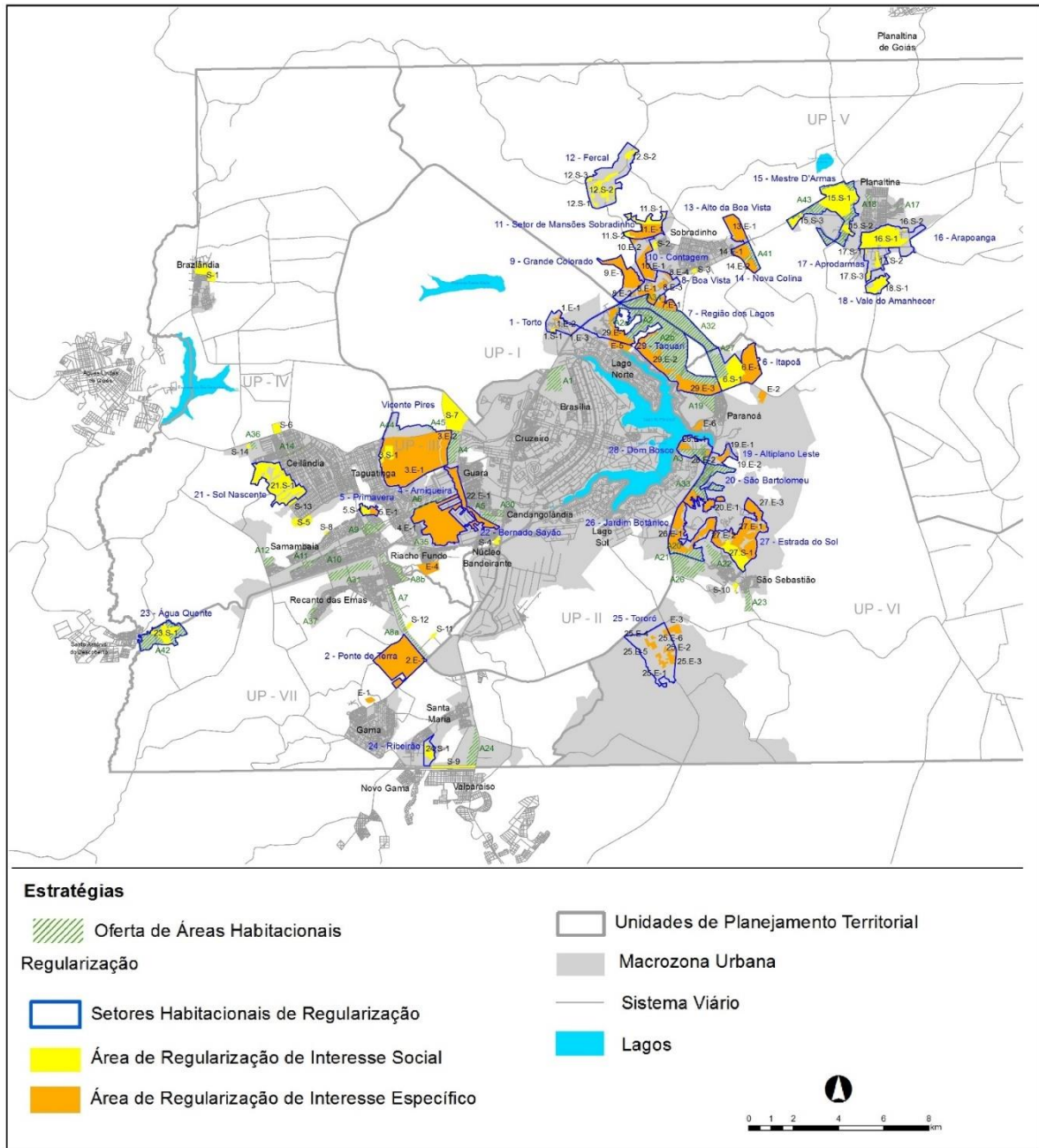


Fonte: SEGETH/SEDUH (2020).

No documento de divulgação da metodologia a ser utilizado pela SEDUH na revisão do Plano, a Secretaria ainda enfatiza dentre os desafios, o da regularização fundiária e o da integração regional. É expressa uma preocupação com a ampliação da oferta de moradia digna para as faixas sociais mais vulneráveis e com a coibição da grilagem de terras. Segundo a revisão de 2012 do PDOT, as Estratégias de Regularização Fundiária e de Oferta de Áreas Habitacionais contemplam as Áreas passíveis de regularização, as chamadas Áreas de

Regularização de Interesse Social – ARIS e as Área de Regularização de Interesse Específico – ARINE, conforme figura 2.23 abaixo.

Figura 2.23 Estratégias de Regularização fundiária e de Ofertas de Áreas Habitacionais



Fonte: adaptado de PDOT/2012 – Lei Complementar n. 854 de 15 de outubro de 2012.

Atualmente, 29 Setores Habitacionais estão em processo de regularização fundiária. Esse processo de regularização fundiária é descrito por Brandão (2013) como regido por uma

fragilidade institucional e permeado por uma insegurança jurídica e fundiária que historicamente legitima a informalidade como *status quo*. A TERRACAP é a gestora das terras públicas do Distrito Federal e tem como atribuição regularizar as ocupações situadas em terras pertencentes ao seu patrimônio, bem como “ocupações situadas em terras do GDF e da União por meio de Acordo de Cooperação firmado entre as partes”³⁰.

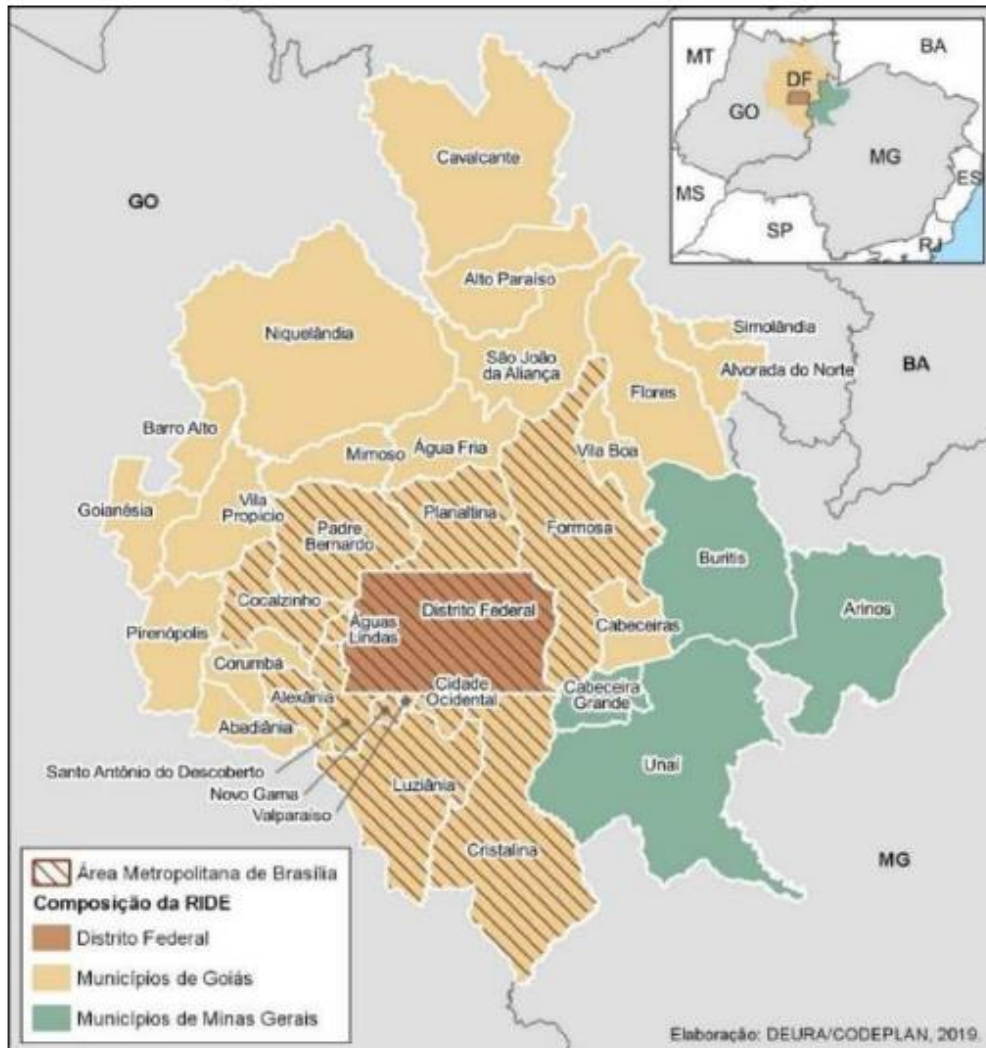
No que tange ao desafio da integração regional, é compreendido que o PDOT, com abrangência restrita ao território do DF, deve, entretanto, refletir a dinâmica das interações do DF com os municípios com os quais tem relações metropolitanas. Um pouco sobre as estratégias de integração regional são discutidas na seção seguinte.

2.5.2 Entre o regional e o metropolitano: duas estratégias distintas, mas ambas não implementadas

Visando fomentar um planejamento conjunto de serviços públicos comuns dos municípios vizinhos a Brasília, “em especial infraestrutura e geração de empregos” (CODEPLAN: 1), em 2011 foi iniciada uma política de integração entre os municípios vizinhos do DF, a Região de Desenvolvimento Integrado do DF e Entorno (RIDE-DF). Essa política vem sendo paulatinamente abandonada (ENGEPLUS/ADASA, 2019a), em prol da criação de um Região Metropolitana de Brasília – RMB, que apresenta estratégias distintas de integração territorial. Os distintos recortes territoriais das duas políticas são apresentados na figura 2.24 abaixo. Entretanto, argumentaremos que entre o recorte regional e/ou o metropolitano – da RIDE-DF à RMB – estão os desafios de uma governança mais abrangente, a simples decretação de uma política não implica na criação real de uma articulação.

³⁰ Consultar em: <<https://www.terracap.df.gov.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2019.

Figura 2.24 Municípios pertencentes à Ride-DF e à Área Metropolitana de Brasília



Fonte: PPA-DF 2020-2023.

A RIDE-DF foi decretada em 2011 (Decreto nº 7.469/2011), mas em 1998 já havia sido autorizado ao poder executivo criar a RIDE-DF (Lei complementar n. 94/1998), com base na Constituição Federal, artigos n. 21, 43 e 48. Conforme o decreto, a RIDE-DF destina-se à articulação da ação administrativa da União, dos Estados de Goiás e de Minas Gerais e do Distrito Federal. Segundo Nota Técnica CODEPLAN/GDF, a RIDE-DF “terminou por englobar, em uma mesma região de planejamento, municípios que mantêm com o Distrito Federal relações de natureza nitidamente metropolitana com outros que estabelecem relações de natureza regional” (CODEPLAN, 2013: 1). Ademais, nunca houve um plano para do desenvolvimento da RIDE-DF, apenas alguns esboços em 2001. Também não há recurso

previsto para sua criação, não tem fundo próprio. O seu Conselho administrativo, a COARIDE, é inoperante na prática (PAVIANI, 2019 - informação verbal)³¹.

A RIDE-DF depende da atuação de órgãos federais, de ministérios. Tem atribuições que eram da política urbana, antes representada pelo ministério das Cidades, e de políticas de desenvolvimento regional antes representada pelo Ministério da Integração. Com o Decreto nº 9.666/2019, foi criado o Ministério do Desenvolvimento Regional, por vezes denominado Superministério com atribuições nas políticas de Desenvolvimento urbano, Recursos Hídricos, Saneamento e absorveu competências do Ministério das Cidades, Integração e Meio Ambiente.

Já a Área (ou Região) Metropolitana de Brasília (AMB ou RMB) foi criada pela Medida Provisória nº 862, de dezembro 2018, e visa facilitar as ações administrativas na região do entorno da capital federal. A decretação da RMB não significa, entretanto, que esta rede vai vir à existência, é fundamental a instituição de instâncias de governança da região metropolitana.

2.6 Drenagem das águas urbanas no DF: baixa institucionalidade e eficiência

Os serviços de drenagem urbana são executados e mantidos pela NOVACAP e pelo DER e sempre associados à urbanização. As receitas para as obras de drenagem estão embutidas na receita para obras de urbanização, pavimentação e qualificação das vias urbanas (SERENCO, 2017a). A NOVACAP tem hoje uma concessão da ADASA de 30 anos, renováveis por mais 20, para prestação dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais. Para a execução e manutenção do sistema de drenagem a NOVACAP conta com também com a possibilidade de contrato de parceria público-privada segundo a Lei distrital n.º 4.285/2008 de criação da ADASA, a agência reguladora do serviço de drenagem.

A Lei nº 11.445/2007 define que “os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços” (art. 29º). Entretanto, este não é o caso dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais:

³¹ Apresentação de Aldo Paviani no Seminário Desafios e Oportunidades para o Desenvolvimento Regional Integrado, no Centro de Desenvolvimento Tecnológico – CDT/UnB, em 16 de maio de 2019.

A Novacap não conta, até a presente data, com instrumento legal que remunere a prestação dos serviços de drenagem de águas pluviais. Não cobra taxas ou tarifas correspondentes aos serviços de execução de projetos, de obras, de fiscalização e de manutenção dos sistemas implantados, ficando (...) sua execução orçamentária a cargo dos recursos provenientes do Governo do Distrito Federal. (SERENCO, 2017a: 68).

Ademais, a transferência dos recursos orçamentários do Governo do Distrito Federal se dá de forma global, “sem detalhamento por serviços de drenagem prestados” (SERENCO, 2017a: 70). Em 2014 os gastos com drenagem representaram 8% do total das despesas anual do órgão.

Para a gestão e planejamento dos serviços públicos de drenagem das águas pluviais o DF e os municípios vizinhos consorciados contam com o Consórcio Público de Manejo de Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás – CORSAP. Este consórcio apresenta-se como responsável pelo planejamento em questão, conforme definido na legislação, porém, “não praticado até o momento” (SERENCO, 2017a: 61).

2.7 Considerações finais do capítulo

Neste capítulo, apresentamos como os diferentes setores/agendas com interfaces com a Gestão de Recursos Hídricos apresentam princípios orientadores ou mesmo racionalidades que podem entrar em conflitos. Vimos que, entre a pasta do Meio Ambiente e a de Recursos Hídricos, houve importantes divergências técnico-políticas com respeito ao conceito e possibilidade de operacionalização dos termos *Capacidade de Suporte* e *Vazão Ecológica*. E ambas as agendas, no que tange aos aspectos comuns, possuem importantes divergências com a pasta de Ordenamento Territorial, que apresenta uma marcada orientação desenvolvimentista historicamente comprometida com o mercado imobiliário.

Com respeito aos instrumentos de planejamento territorial, estes podem, neste contexto, ser avaliados como frágeis, visto que, embora o processo de pactuação nos Planos Diretores sejam acirrados, muitas vezes não representam o espaço onde as decisões sobre as convenções urbanas são tomadas. Muitas vezes o ativismo do poder executivo em propor novos empreendimentos ou estratégias territoriais avança sobre o poder legislativo, outras vezes alianças sub-reptícias entre o legislativo e grileiros atuam por fora das instâncias

legalmente instituídas. O próprio ZEE-DF tem um caráter apenas orientador da ocupação e não normativo.

Por outro lado, podemos avaliar que os instrumentos de gestão e planejamento de recursos hídricos vêm sendo fortalecidos e consolidados. Entretanto, a racionalidade e os valores subjacentes a esses instrumentos, estritamente falando, fundamentados no comando-e-controle, podem produzir contradições entre suas diretrizes com os efeitos esperados. Podem ser citados, por exemplo, o racionamento no meio rural que, levando à inviabilização da atividade agrícola, acabam por incentivar a expansão urbana e uma maior pressão sobre os recursos hídricos.

Caracterizamos o anátema entre o adensamento urbano e a preservação dos recursos hídricos, também discutidos no capítulo 1. Enquanto um busca otimizar a eficiência dos equipamentos urbanos, buscando uma cidade compacta, os outros buscam otimizar a eficiência dos processos de geo-bio-hidrológicos. Porém, a implementação da política hídrica não pode estar desvinculada à política territorial urbana e rural no DF, pois como vimos, há um forte entrelaçamento entre essas que, no limite, como apontam Souza e Ramos (2017), discutido no primeiro capítulo, a água vira terra, estando, por vezes, a água subsumida à política territorial.

O entrelaçamento entre questões territoriais e hídricas já vem sendo percebido pelo sistema de gerenciamento de recursos hídricos do DF, sobretudo pelos CBH's distritais e federal que, no esforço de atacar este desafio, sobretudo o avanço do setor imobiliário sobre as áreas ambientalmente sensíveis, realizou diversos seminários para discutir o tema do uso e ocupação do solo no DF³², e produzido moções sobre este tema³³. Ademais, a própria constituição dos CBH's representa esta preocupação de integração entre as questões territorial e hídrica, visto que ao se ao ter a bacia hidrográfica como unidade de gestão, a terra

³² - Workshop sobre o "Assoreamento do Lago Paranoá", em 2011, organizado pelo CBH-Paranoá (antiga denominação do CBH-Paranaíba-DF);

- Seminários "Padrões de uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá", em 2012, organizado pelo CBH-Paranoá;

- Seminário "Gestão de Recursos Hídricos e Uso do Solo no Distrito Federal: Realidades e Perspectivas", realizado em novembro de 2014, organizado pelo CBH-Paranoá;

- Seminário "Subsídios dos Planos de Bacia Hidrográfica ao Planejamento territorial do Distrito Federal", ocorrido no Memorial Darci Ribeiro, em novembro de 2019, organizado pelo três CBH's distritais.

³³ Moção conjunta dos CBHs distritais nº 03/2019, de 26 de novembro de 2019 e Moção CBH-Paranaíba nº 24, de 10 de setembro de 2019.

e a água são necessariamente compreendidos como indissociáveis neste conceito. Com os sistemas de informação de recursos hídricos e de informações territoriais bem constituídos, abertos, públicos e com interfaces amigáveis, espera-se haver um melhor e crescente diálogo entre as pastas.

No que tange à desregulamentação do serviço de drenagem, isto indica como ainda há carência de uma gestão integrada da água. Justamente, pela política hídrica focar na dimensão “recurso”, esta porção importante das águas urbanas fica excluída da gestão. São as águas que não foram capazes de serem captadas pelos sistemas produtivos, sendo às vezes, tratadas como externalidades, passivos que, carecendo de uma tarifa como outros serviços como abastecimento público e saneamento, não dispõem de uma estrutura institucional para geri-la.

O planejamento territorial, urbano e rural, não pode se furtar de ter na dimensão hídrica seu fundamento e orientação como, de fato, indica o ZEE-DF. Todos os demais setores dependem da sustentabilidade das águas para sua viabilidade no longo prazo. O planejamento intersetorial é um desafio e uma necessidade cada dia mais urgente frente a complexidade da realidade metropolitana. A multiplicação das perspectivas deve ser uma busca nesse planejamento integrador. A consideração das muitas perspectivas e, no limite, a extrapolação da perspectiva estritamente humana-utilitarista, com, por exemplo, a investigação da Vazão Ecológica, pode contribuir para uma visão mais completa dos Sistemas de Gestão sobre a natureza.

Assim, compreendemos que o planejamento deve ser visto como um processo, que conta com uma espessura de tempo para acontecer, diálogos a serem realizados, novas ideias serem geradas. Demanda de tempo para a pactuação de soluções socialmente adequadas e criativas para problemas recalcitrantes da cidade e da ruralidade. Um planejamento adequado não é fruto de uma razão óbvia ou matemática, ou da mente brilhante de um indivíduo esclarecido. Por mais brilhante que seja a mente do gestor, esta não é capaz de imaginar todas as possibilidades do futuro que poderão intervir no sistema a ser governado, todas as possíveis adaptações. Neste sentido, o capítulo seguinte buscará apontar os problemas associados a esse modo de pensar que inspirou nosso planejamento moderno e busca novos modos de pensar.

CAPÍTULO 3 – A CRÍTICA DA RAZÃO HÍDRICA E A FILOSOFIA DO PROCESSO

Rumo a um planejamento ambiental e hídrico que abarque a perspectiva da natureza – O dever da convivência humana com a água: do contrato social para o contrato natural

Haveria uma racionalidade única a qual devesse orientar as ações das instituições que regulam os usos dos recursos naturais? Um conjunto de boas práticas que sempre se adequaria às diversas circunstâncias e contextos socioambientais? Um cálculo matemático de otimização do uso de recursos que pode ser considerado o mais racional? O mais racional é restringir o usuário de água ao máximo do acesso e contato com o elemento?

A racionalidade tradicionalmente pressuposta na gestão da água e nos instrumentos de planejamento tendem a refletir a perspectiva de um grupo encerrado em uma lógica específica e a reduzi-la a uma otimização de uma ou poucas variáveis. Esta é a racionalidade instrumental, que visa construir meios com vistas a fins. Portanto, argumentarei, os processos de planejamento carecem da diversidade de perspectivas, pois proliferam-se os planos setoriais cujas lógicas internas se sustentam apenas em relação ao próprio setor, sem diálogo com e/ou consideração dos demais setores: findam inúteis nas prateleiras, pois visam a uma finalidade sem lugar na realidade. A objetividade do planejamento também abre pouco espaço para a criatividade e a inovação, cristalizando os mesmos paradigmas antigos.

Especialistas de um suposto saber propõem metas ótimas que devem ser alcançadas ao longo do tempo com uma gestão estratégica, mas muitas vezes o planejamento carece de uma lógica processual em que são indicados os caminhos para atingi-la. As dimensões espacial e temporal são reduzidas a variáveis sem potência, apenas métricas indiferenciadas para a realização de uma ação abstrata. Neste capítulo será discutido como e por que recuperar atributos perdidos, sem os quais nos encontramos em um mundo em crise: a dimensão concreta e real do espaço (a base territorial) e dimensão eficaz e criativa do tempo (o processo criativo numa interação multiagentes).

Sobretudo no contexto de transição e de crise permanente em que vivemos, é merecido um olhar renovado para a dimensão temporal, tanto para sua potência intrínseca quanto para sua heterogeneidade, isto é, as múltiplas escalas temporais. O materialismo moderno que pressupõe uma natureza controlável e submissa aos desígnios humanos vem

também se tornando obsoleto neste contexto. Veremos que a compreensão da natureza estática, conforme a razão ordinária fornece, é limitada, pois decretado o fim da estabilidade que a crise ambiental anuncia, novas ontologia e cosmologia podem ser necessárias para lidar com um mundo, ou um cosmos, que é mudança. Apenas assim é possível que uma inovação social e institucional possa efetivamente estar a serviço desses desafios emergentes.

A crise ambiental descortinada e descortinadora de uma nova época da Terra – designada por alguns como Antropoceno – é por definição uma outra experiência da temporalidade, é produto desta forma de pensar especificamente moderna. É um tempo em que, mais do que nunca, a moderna cisão entre natureza e cultura já não mais procede, visto que a dimensão humana vem atuando como força geológica (ou ainda cosmológica) na natureza. Estamos produzindo extratos eminentemente antrópicos no planeta. Esta nova imagem da relação humano-natureza requer uma nova imagem de ciência. Compreender os pressupostos metafísicos que fundamentam este modo de pensar que nos levou a uma crise sistêmica e aventar uma alternativa é parte da forma de combater o problema.

Espera-se com estas reflexões qualificar melhor as práticas de planejamento hídrico, ambiental, territorial, de outros setores, bem como as ações em Educação Ambiental que intervêm no julgamento crítico das práticas sobre o território. A opção de pensar em simultâneo a natureza, o tempo e a consciência em uma matriz teórica única pode trazer um olhar renovado para os novos problemas ambientais que notadamente separam estes três elementos.

Seguindo o pressuposto do trabalho, de que uma crise ambiental é coextensiva a uma crise de racionalidade (ou da fixação em uma única maneira de racionalizar), a primeira parte do capítulo busca fazer uma genealogia da ideia de razão para esclarecer como ao longo da história esta concepção sofreu muitas mutações. Na segunda parte, é aproximada a ideia de uma crise de razão da crise ambiental planetária, da qual as renitentes crises hídricas são desdobramentos e são apresentados então outros modos de pensar a natureza para modificar as antigas formas de se relacionar com ela. Em suma, a solução de uma crise não pode ser resolvida com o mesmo modo de pensar que a criou. Deste modo, nas terceira e quarta partes do capítulo, a filosofia do processo/organismo é apresentada como um fundamento a novos paradigmas de uma ciência que busca compreender a vida, e a água inclusive, em seu devir.

Na quinta parte do capítulo é, por fim, discutida como essa nova concepção de espaço e tempo da filosofia do organismo, bem como toda a nova ontologia proposta, são eficazes para se especular acerca de futuros e virtualidades das águas no contexto pesquisado; para então, no capítulo seguinte serem apresentados modelos de planejamento de recursos hídricos que partem de pressupostos de novos paradigmas.

3.1 PARTE 1 – Genealogia da razão moderna e seus limites, rumo a outros modos de pensar

Nesta parte do capítulo serão revisadas as mudanças nas acepções de Razão, na metafísica e nas ciências ao longo da história, mostrando a polissemia que termos contemporâneos, como ‘gestão racional’, podem carregar. É notável que a constituição moderna postulou a razão do indivíduo humano como fundamento e afirmou-a como separado da natureza. Este foi o precedente para a redução da natureza à recurso, da água ao recurso hídrico. A ideia de “Recurso” foi uma invenção que criou a abstração da coisa apartada, sem vida, sem interfaces, sem devir e sem política. Portanto, a racionalidade associada ao uso e gestão dos bens naturais, em especial a água, carece de uma problematização, pois não se trata de única maneira de tratar o bem. Nesse contexto, pode ser desenvolvido uma crítica à razão hídrica, visto que a própria invenção de ‘recurso hídrico’ incorre em uma série de pressupostos que afetam a compreensão da natureza deste elemento.

O processo transformativo da noção de racionalidade ao longo da história mostra uma paulatina mudança, desde a antiguidade, com uma razão inerente ao mundo, para, na modernidade, a ruptura da aliança entre sociedade e natureza simbolizar a vitória humana sobre a terra, o controle e a sobrepujança ao estado de natureza. Com a sociedade industrial, *racional* passa a significar que o uso, a utilidade e a exploração da natureza deve ser a máxima possível. Reconhecendo este processo histórico da consolidação da noção de racionalidade, é advogada uma concepção de razão que não seja redutível à mera otimização no uso dos recursos. Já está esclarecido que esta concepção leva a paradoxos quando entramos na questão “é ótimo para quem?”, pois sem uma abordagem multiperspectivista, a afirmação do uso racional de água pode levar a injustiças na apropriação social dos recursos.

3.1.1 Razão na Transição do Período Clássico para o Moderno: do *bem comum* aos *bens* (não tão) *comuns*

Aristóteles ([322 a.c.]1991) em *Ética a Nicômaco*³⁴ afirma, na base de sua doutrina moral, que o bem viver ou a vida feliz (*eudaimonia*) estão vinculados à contemplação da verdade. O sumo bem seria o fim (*telos*) de todas as nossas ações e da política, e tanto mais belo (também mais divino) quanto mais abrangente é este bem, não apenas ao indivíduo, mas a toda a nação, por exemplo. Por meio dessa obra emblemática, é possível observar uma inextricável relação entre a Metafísica, Política e Ética.

A noção de *logos*, a razão na antiguidade, estava associada a uma razão comum que seria compartilhada por tudo, e surge como um elo através do qual aquilo que está fora do pensamento se abre ao pensamento. O pré-socrático Heráclito entendia que o *logos* conta sobre a unidade do mundo, uma vez que ele era comum a tudo: “Escutando não a mim, mas ao *Lógos*, é sábio entrar em acordo para dizer a mesma coisa: tudo é um” (HERÁCLITO; cf. fragmento 50)³⁵.

O fragmento do pré-socrático, também alcunhado de *O Obscuro*, é deveras enigmático e provavelmente era para seus contemporâneos. Para compreender melhor o significado do conceito, vale busca sua origem etimológica junto ao verbo *léigen* para encontrar o sentido originário de *logos* que, ao longo da história da filosofia, se consolidou como *Ratio* (ROCHA, 2004). Rocha (2004), remetendo a leitura de Martin Heidegger acerca do verbo *légein*, traz a acepção de *dizer, falar*, mas também num sentido arcaico, *colher, recolher*. Nesta última acepção, de colheita, apanhar com cuidado, de resguardar, é aproximada de um processo de desvelamento. O desvelamento da natureza é ainda uma importante acepção do *logos* como podemos ver no fragmento heraclítico: “A natureza ama se esconder” (HERÁCLITO, cf. fragmento 123)³⁶.

³⁴ É certo que em *Ética à Nicômaco*, Aristóteles entende que o “bem” é entendido tanto como substância quanto como qualidade e relação. Porém, a categoria substancial seria Deus e a razão, a qualidade expressa pelas virtudes, a quantidade expressa por aquilo que é moderado, a relação expressa pela conveniência ou utilidade das coisas a algo ou alguém.

³⁵ Tradução de Rocha (2004). οὐκ ἐμοῦ ἀλλὰ τοῦ λόγου ἀκουσαντὰς ὁμολογεῖν σοφὸς ἐστὶν ἐν παντὶ εἶναι

³⁶ Em transliteração: *Physis kriptesthai philei*.

Se entendermos *Logos* não apenas como discurso ou fala, mas também como razão, este oráculo revela como o mundo está estabelecido e, por isso, é um fundamento de governo. De acordo com o fragmento 50 de Heráclito, a razão nos governa porque ela é comum a tudo; é o encontro com a razão suficiente que oferece argumentos que motivam a ação. Se a razão passa a ser um princípio que governa nossos atos, inclusive nossos atos com respeito ao mundo, ela passa a pertencer ao que poderíamos chamar de uma política com respeito à ação.

Em oposição ao *logos* do mundo clássico, no qual o pensamento apenas reflete ou desvela a ordem ideal no mundo; com Descartes, do *cogito* do sujeito emana toda a fonte de certeza e, com Kant e Hegel, uma nova e moderna noção de racionalidade surge, fruto de um momento histórico de revoluções no campo político e científico, prático e teórico (MILOVIC, 2002). A aurora de um mundo completamente humano tem com a modernidade seu lugar, o conhecimento sobre o mundo é determinado pelas condições subjetivas da consciência.

A noção metafísica de *bem*, como o *bem comum* e *viver bem*, deveria orientar a vida do cidadão na *Pólis* antiga; a ética orientava a política. Na modernidade, inversamente, o político passa a determinar a metafísica. A relação entre poder (econômico) e verdade se estreitam, de modo o primeiro passar a determinar a visão de mundo. A ideia de *bem* torna-se um objeto de disputa política, da política como técnica, “a técnica política torna-se a base para constituir o Estado” (MILOVIC, 2002: 25).

Com a eclosão da modernidade, a economia inicialmente ligada ao âmbito privado, com a organização da casa (*oikia*), da organização da família e dos escravos, passa na modernidade a se imiscuir em praticamente todos os âmbitos da vida pública. A questão de sobrevivência antes reservada ao privado passa a ser objeto da administração pública. Segundo a leitura de Hannah Arendt (2010) da política clássica, a vida política (*Bios Politikos*) da *Pólis* era o âmbito do comum (*Koinon*), em oposição ao âmbito da manutenção da vida (*Zoé*), a família. Essa dicotomia entre a esfera pública e privada no período clássico era também um antagonismo de formas de governo. Na esfera pública, tudo era decidido pela fala e pela persuasão mediada pelo discurso ou pela razão (*Lógos*), enquanto, na esfera privada, pela força e violência, onde o chefe de família e dono de escravos impera com poderes incontestes (ARENDR, 2010).

Hannah Arendt (2010) lembra que, na Antiguidade, as coisas naturais e seres vivos pertenciam ao âmbito do ser-para-sempre (*aeí eínai*), já que o eterno retorno renovado pela procriação/reprodução garantia a imortalidade da natureza. A vida biológica (*Zoé*) é imortal, uma imortalidade que não é avessa ao perecer constante e cíclico das coisas. Mas dela emerge a vida individual histórica (*Biós*), biográfica. A vida singular dos homens finda. Os homens são mortais. É claro que estes podem tomar emprestado a imortalidade do ser-para-sempre na medida em que erigem obras, ideias, feitos que se perpetuam além de sua vida. A imortalidade é, portanto, a chave da relação estreita entre as noções de natureza e de história. É o que é inerente à natureza e aquilo almejado pelos homens que desejam sobreviver ao mundo.

A constituição da consciência histórica moderna, profundamente ligada à secularização, a separação entre religião e política, que teria encontrado seu auge talvez com a “astúcia da razão” em Hegel, conformou uma espécie de “reino independente de ideias puras” originadas de uma “mente humana concebida em sua subjetividade extrema” (ARENDR, 1979: 103).

Como veremos nas seções seguintes, o projeto de esclarecimento, o qual a modernidade buscou se identificar sob a égide da Razão, se realiza por meio da civilidade (Kant): somente a construção de uma sociedade civil que pactua um contrato denominado social (Rousseau) é capaz de abandonar a selvageria de um estado natural (Hobbes). Porém, como sugerem alguns autores, essa selvageria apenas se desloca e põe o próprio contrato social em um contexto de disputa. Assim, a razão foi concebida como processo histórico (Hegel) tendo na Revolução Francesa o modelo deste projeto com a afirmação da igualdade entre todos os homens e a liberdade universal.

3.1.2 Emergência da Dimensão Social: o Contrato Social como uma Solução para a Tragédia Social

As teorias contractualistas estão como marco da entrada do ser humano no pensamento moderno, celebram nossa saída do estado de natureza: quando a liberdade vence a necessidade do âmbito da natureza. Assim, emergiu a dimensão social como uma irmã gêmea da dimensão natural, separadas depois do nascimento (MILOVIC, 2002) e,

notadamente, na modernidade, irmãos rivais. Para Hobbes, a guerra constante do homem contra o homem só poderia ser cessada com a delegação da violência destes para um Leviatã, um soberano absoluto que absorveria o direito a violência desses mediante um contrato social, que, para Hobbes, poderia só ser historicamente determinado (HOBBS, 1651). A comunidade política tradicional da antiguidade dá lugar à uma comunidade fundamentada sobre o contrato racional, a natureza dá lugar a natureza humana.

O Estado absoluto de Hobbes, e a violência legitimada por ele, tinha sua justificativa na natureza humana, reconhecidamente violenta. As teorias do Estado, entendidas como a concretização da racionalidade, seguiram influenciando os fundamentos do Estado liberal de Locke, e do Estado democrático de Rousseau. Pensador acerca do Entendimento Humano (razão) e da organização do Governo Civil (Estado), Locke (1689) propôs o Estado liberal, mínimo, que liberava o administrador de funções econômicas para dirimir os conflitos típicos do estado de natureza. O indivíduo racional, parte no contrato, era assim capaz de garantir seus direitos, sobretudo aquele a propriedade privada, mediante a uma lei natural que admite a propriedade privada através do trabalho. Em Rousseau ([1762] 2002), justamente com a emergência da sociedade industrial e da propriedade privada é que surgem os conflitos que demandam um contrato social.

Kant também desenvolveu uma teoria no âmbito da tradição contratualista. Mas diferentemente do que ocorre com Hobbes e Locke, já havia um direito privado à terra no estado de natureza anterior ao contrato, no entanto, extremamente instável.

Coloca-se aqui a questão: até onde se estende a autorização para tomar posse de um solo? Estende-se até onde for a capacidade de tê-lo em seu poder, isto é, até onde aquele que quer dele apropriar-se possa defendê-lo – exatamente como se o solo dissesse: “se você não pode proteger-me, então também não pode comandar-me”. (KANT, 2013: 70).

Kant se distingue dos contratualistas pretéritos também ao afirmar o reconhecimento ainda no estado de natureza de certa propensão a sociabilidade, haveria legitimidade à antecipação do ataque, visto que não haveria nenhuma legislação em tal estado para garantir a propriedade. Mais uma vez, distinguindo-se da tradição anterior, para Kant, o contrato era meramente abstrato, não histórico como em Hobbes: é uma simples ideia da razão, possui uma referência no mundo fenomênico apenas por meio dos juízos, no caso, juízos acerca da relação entre indivíduos e o Estado (SOUSA, 2014).

Em uma relação jurídica entre cidadão e Estado, para Kant, o direito não mais apenas provisório, pode ser fruído por todos os cidadãos. Trata-se de uma sociedade civil que cumpre, na filosofia de Kant, um papel oposto ao do estado de natureza. A passagem do estado de natureza para o estado civil – sendo este último aquele que permite o exercício dos direitos naturais – é uma abstração que, no entanto, representa um importante papel na formação da ideia de sociedade civil. A constituição de uma *civita* em ruptura com uma época primitiva é marcante em Kant (MESQUITA, 2014), essa ruptura não existe em Hobbes e Locke. O civismo comum entre os indivíduos inaugura este espaço de eticidade que, para Hegel, porém, está sujeita a uma dialética entre o interesse comum (universal) e o privado (particular). A esse movimento Hegel atribui a organização da sociedade civil (VAZ, 1979) em classes de interesses.

3.1.3 Razão prática e teórica na modernidade: entram em cena a dimensão estética e a histórica

Retomando o tema da transição da aceção de razão na antiguidade para a modernidade, esta última, não mais fundamentada na metafísica clássica (e escolástica, denunciada como dogmática), a noção de racionalidade ganha, com a modernidade, reflexividade. Para além de refletir a imagem especular da natureza, raciocinar é pensar a si no mundo, é incluir a subjetividade. A razão transcendental substitui a metafísica antiga e dogmática, inserindo o sujeito no centro da questão epistemológica. A assim chamada revolução copernicana, empreendida por Kant, localizava no sujeito que percebe o foco do conhecimento, era o fenômeno que aparecia ao sujeito o que era passível de conhecer.

Em sua primeira crítica, a *Crítica da Razão Pura*, Kant investiga a condição do conhecimento *a priori* (transcendental), no âmbito da chamada razão teórica – nossas atuais ciências naturais. Sua questão é como é possível falar algo sobre o mundo independentemente da experiência sem cair no dogmatismo, em outras palavras, como são possíveis os juízos de experiência, aqueles que acrescentam conteúdo/predicado ao sujeito de uma proposição. Um conhecimento puro, independente da experiência, seria então oriundo de juízos sintéticos *a priori*, que poderiam dizer-nos algo do mundo e simultaneamente serem universais. Os fenômenos do mundo, entretanto, seriam compostas

de matéria, dadas pela intuição sensível, e de formas. As formas da sensibilidade, também denominadas intuições puras, seriam dadas *a priori*, independentes da matéria e preexistentes como faculdade do sujeito, seriam o espaço e o tempo. As formas do entendimento seriam os conceitos categóricos por meio dos quais é possível pensar os objetos. Ambas, as formas de sensibilidade e de entendimento, seriam necessárias para a cognição: “Pensamentos sem conteúdos são vazios, intuições sem conceitos são cegas” (KANT, 1980: 89). Daí sua crítica à noção de uma pura razão ou de um puro entendimento. Assim, Kant revoluciona as formas de conhecer com a estética transcendental, pois coloca a sensibilidade como o meio sem o qual não há conhecimento, é preciso estarmos sensíveis ao mundo. Porém, um conhecimento *a priori* do mundo transcenderia a intuição sensível, são as intuições puras de espaço e de tempo – as condições de todas as experiências.

Na segunda parte da sua reflexão filosófica, na *Crítica da Razão Prática*, também vai buscar essas condições *a priori* do conhecimento, porém, no âmbito das ciências humanas. A faculdade da razão prática é o que exerce influência sobre a vontade, o que determina o que é uma boa vontade. Entretanto, Kant expõe que não basta que o discernimento dos valores, de bem e mal / bom e mau, serem apenas de forma contingente adequados à lei moral, mas devem ser determinados apenas por meio dela: “O conceito de bom ou mau não tem que ser determinado antes da lei moral (...) mas somente depois dela e através dela” (KANT, 2003: 215). Essa lei é o imperativo categórico que ordena: “age de tal modo que a máxima³⁷ de tua vontade possa sempre valer ao mesmo tempo como princípio de uma legislação universal” (KANT, 2003: 246), ou seja, propõe-se agir do modo como gostaria que todos agissem. Esta formulação do imperativo categórico kantiano seria a lei moral que sobressairia ao espírito racional, visto que, se poderia dizer, se faço dessa atitude minha máxima, igualmente assim, as outras pessoas agiriam para comigo. Portanto, quanto mais se deixa conduzir pela razão prática pura, pelo amor subjetivo à lei moral, e não pela mera prática empírica e contingente de se identificar com a boa vontade, mais o ente se torna moral. Assim, Kant postula a razão como fato: “A realidade objetiva de uma vontade pura – de uma razão prática pura – é dada *a priori* na lei moral como que mediante um *factum*” (KANT, 2003: 187).

³⁷ Kant diferencia as máximas – individuais e subjetivas – das leis morais – referente à vontade geral, portanto objetiva.

Dando um passo a adiante, Hegel introduz a dimensão histórica à questão da racionalidade. Hegel busca articulá-la com um ambiente reflexivo, contrapondo-se à ideia de razão como fato, tal como consistia para Kant. A razão especulativa ou dialética para este filósofo é uma possibilidade de pensar as subjetividades políticas (MÍLOVIC, 2002), impossíveis em Kant. Neste último, a razão, ou pelo menos as condições da experiência, é dada *a priori*; em Hegel a autoconsciência é apenas possível após o desenvolvimento histórico e se constitui no bojo do desse mesmo processo neste, dependendo da interação com o Outro e sendo sujeito a contradições.

A filosofia dialética de Hegel se contrapõe também ao idealismo ético de Kant, no qual o indivíduo autônomo atribui-se o dever de obedecer a leis universais por seu próprio arbítrio. Em Hegel, este não poderia ser o domínio da razão, mas sim o seria aquele submetido aos antagonismos da história, na luta pelo reconhecimento mútuo pelos direitos. Nesse domínio, indissociável da dimensão social, faria surgir do antagonismo o interesse comum, universal. A luta pelo reconhecimento é ilustrada com a alegoria da dialética do senhor e do escravo (HEGEL, 1992), que como numa luta de vida e morte, os combatentes buscam subjugar-se reciprocamente, até o ponto onde termina um livre e um vencido. A luta por reconhecimento, na luta metafórica ou não, termina com as duas consciências-de-si vivas, onde a perdedora do embate reconhece a outra vencedora. O paradoxo é que o senhor – por depender do reconhecimento de outra consciência de si, o escravo – não é livre, mas dependente desse outro, escravo, apenas este, livre, por ter vencido o medo da morte, da subjugação e o trabalho imposto. É notável que o tema da escravidão, na literatura filosófica moderna europeia, é apenas tangenciado nessa rápida, mas crucial, passagem de Hegel.

Em Hegel, o conceito de “Eu” – diferente da consciência transcendental universal de Kant – é justamente fundado com tal luta pelo reconhecimento e pelo trabalho (HABERMAS, 1968). Ou seja, o trabalho e a interação estão na base da formação do “Eu”. Este princípio vai ser absorvido pela teoria social, tanto em Marx, quanto em Weber (FERNANDES, 2008), como veremos na seção 3.1.5. É, sobretudo, na realização da liberdade que surge a razão. O projeto de esclarecimento radical de Hegel ([1821] 1997) rejeitou o modelo hobbesiano de sociedade e com a abdicação da violência pelos cidadãos em prol do Soberano. Ele defendia que as bases de uma boa sociedade e de uma vida boa eram as que consideravam os seres humanos como

livres. Mas tornar-se uma pessoa consiste em ser reconhecida como um agente livre, responsável por seus atos. A pessoa se torna livre para participar de uma comunidade. Na verdade, é livremente autoconstrangida a participar das leis dessa comunidade, pois a lei garante a liberdade do indivíduo e da comunidade.

A luta contínua do homem para conhecer o existente, para superar a natureza, é, portanto, uma força histórica. Assim, assumindo esse espírito de contradição, Hegel opõe-se à aceitação de qualquer forma hegemônica de estado de coisas. A palavra que designa razão como história é Espírito (*Geist*). E foi o espírito da Revolução Francesa e seus ideais que proclamaram para Hegel o “poder definitivo da razão sobre a realidade” (MARCUSE, 1978: 20).

É interessante observar que a realização definitiva desses ideais, sobretudo o da liberdade universal, não poderia se consumir definitivamente sem o reconhecimento dessa nação europeia com respeito à independência do Haiti, cuja revolução iniciaria poucos anos após àquela de 1789 na província (BUCK-MORSS, 2017). O projeto moderno de governo baseado na mercantilização de pessoas e consistente com a invenção da categoria de negro como raça era também um projeto de conhecimento (MBEMBE, 2018). A terra americana e as pessoas escravizadas africanas, em níveis incomparáveis um com o outro, foram coisificadas e mercantilizadas, excluídas dos regimes de direitos e de justiça.

Assim, o iluminismo/esclarecimento radical de Hegel pode ser considerado insuficiente frente à crise social multifacetada, civilizacional, econômica, política e do ecossistema, é necessário ir além de um esclarecimento radical para um esclarecimento radical cosmológico com uma visão orgânica do mundo (GARE, 2011). “O problema mais profundo foi a aceitação de uma cosmologia que legitima a ganância egocêntrica como inevitável e como a força motriz da economia e do progresso evolutivo” (GARE, 2011: 150). É essa cosmologia que será apresentada e problematizada nas seções seguintes. Uma nova cosmologia orgânica, por sua parte, que aprecia a função da simbiose na evolução da vida e caracteriza as comunidades ecológicas e os ecossistemas como comunidades de comunidades, desde o sistema Terra às formas mais elementares de vida (GARE, 2011), será tema retomado nas partes 3 e 4 do capítulo.

3.1.4 Dos valores morais aos valores computáveis: a racionalidade instrumental e a racionalidade econômica na sociedade industrial

A modernidade busca se definir na ideia mesma de realização da razão (MILOVIC, 2002) tendo, tanto em Kant como em Hegel, a revolução francesa como cume desse projeto, que defende a igualdade entre todos os homens e a liberdade universal. No entanto, podemos avaliar, e o faremos nesta seção, que o conceito de racionalidade na modernidade foi levado do âmbito político à economia e à ecologia. Na contemporaneidade, porém, essa migração ocorreu parcialmente, mantendo apenas a componente de otimalidade ou maximização de utilidade, e abandonando as ideias de moralidade (cívica) e de mudança social presentes no pensamento moderno em seus primórdios. Esse movimento de aproximação da ideia de racionalidade ao pensamento econômico – e de separação dos fenômenos sociais – está na gênese do que se identifica com a racionalidade instrumental e o individualismo metodológico. Consequentemente, produziram-se paradoxos como a imagem de uma consciência autodeletéria (Hardin) que levaria a uma tragédia socioambiental.

Já em Hobbes, a racionalidade foi identificada com a noção de cálculo:

Razão, neste sentido, nada mais é do que cálculo (isto é, adição e subtração) das conseqüências de nomes gerais estabelecidos para marcar e significar nossos pensamentos. Digo marcar quando calculamos para nós próprios, e significar quando demonstramos ou aprovamos nossos cálculos para os outros homens. (HOBBS, [1651] 2000).

Sampaio *et al* (2011) avaliam que, no bojo de sistema capitalista, a noção de racionalidade gradativamente ganha características instrumentais que serão incrementadas por conteúdos econômicos. O afloramento da racionalidade econômica clássica se daria por uma inversão: ao invés de uma ação orientada ao *fim* de aquisição de bens de consumo, o capital era investido, nos termos de Marx, nos *meios* de produção, colocando a acumulação de dinheiro como finalidade última (SAMPAIO, 2008).

Especificamente no âmbito econômico, a noção de racionalidade foi identificada com o cômputo de maximização da utilidade. Adam Smith talvez possa ser considerado um autor ambivalente ao ter desenvolvido simultaneamente *A Teoria dos Sentimentos Morais* (SMITH, 1759), obra maior conforme o crivo do próprio filósofo político, e *A Riqueza das Nações* (SMITH, 1776), obra fundadora da ciência econômica. A primeira seria fundamentada na ideia

de simpatia no âmbito das ações morais. A segunda seria fundamentada no autointeresse: Smith explica o aprimoramento da produção pela divisão do trabalho, sendo essa fruto de uma propensão humana ao intercâmbio, consequência da racionalidade e da fala. À imagem de um *Homo economicus*, a maximização do autointeresse foi considerada manifestação mesma da racionalidade que maximiza a utilidade como consumidor e o lucro como um produtor.

Essa acepção de racionalidade como maximização do autointeresse é ainda mais exacerbada depois da revolução marginalista, com a remodelação da teoria do valor: não mais fundamentada no custo de produção, mas na relação da oferta e da demanda. O clássico paradoxo enunciado por Adam Smith (1776) acerca da Água e do Diamante – de como que a água de utilidade máxima pode ter valor tão baixo e o diamante de utilidade questionável ter valor tão alto – só foi satisfatoriamente respondido com ajuda do conceito de utilidade marginal. A utilidade do bem vital é máxima, mas como é encontrado em abundância, a cada nova unidade acrescida, sua utilidade diminui, a utilidade marginal é pequena. Um bem com alto valor de troca, como o diamante, dada sua escassez, têm sua utilidade marginal alta. Evidentemente, a explicação a partir de um viés da Economia Ecológica daria um outro enfoque sobre esse paradoxo. Provavelmente, problematizaria o processo de criação de escassez por multinacionais em minas de diamante na África e da comoditização da água.

3.1.5 A Teoria da Ação Racional

A teoria que sintetizou de forma pretensamente científica a maximização do autointeresse como fundamento da racionalidade foi a Teoria da Ação Racional (TAR). Esta é uma abordagem econômica para as ciências políticas, embora não seja a única (existem outras como o marxismo, por exemplo). Monroe (1991) realiza uma profunda análise da TAR que tem suas origens na microeconomia de Adam Smith, que postula que o comportamento de um indivíduo (pessoa, firma, entidade política) promovia o interesse individual percebido pelo ator, estando sujeito a custo de oportunidade e disponibilidade de informação. A teoria de Smith se restringia a explicar mecanismos de mercado, não almejava abordar problemas do âmbito político, como a colocada por Hobbes no século XVII, acerca de como uma sociedade autocentrada chegaria a um bem-estar coletivo.

No entanto, a TAR passou a ser aplicada também em outras áreas como a ciência política. Monroe (1991) avalia a validade da TAR como modelo heurístico para a ciência política e cita diversos autores e orientações que estenderam o poder explicativo da TAR para esta ciência, como a Teoria da Escolha Pública, a Teoria da Escolha Social, proposta por autores como Amartya Sen.

A TAR passou a explicar uma miríade de eventos sociopolíticos como o voto, casamento, formação de coalizão etc. Ao longo do tempo, a TAR assumiu uma acepção simplesmente de meta otimização de benefício material do indivíduo ou maximização de utilidade. O uso amplo do termo levou a uma inevitável enxurrada de críticas. Essas eram baseadas em achados na psicologia cognitiva, que questionavam a suposição da natureza estática do comportamento humano; compartilhavam críticas baseadas nas constatações de comportamentos altruístas na ciência política; e ainda críticas das teorias culturais de que a livre escolha é limitada pela cultura. Assim, se faz relevante reproduzir os esclarecimentos de Monroe (1991) acerca dos pressupostos da TAR. Dentre os 7 pressupostos da TAR estão:

1. atores têm objetivos;
2. que atores refletem o autointeresse percebido;
3. comportamentos resultam de processo que realmente envolve (ou funcionam como) escolha consciente;
4. o indivíduo é a unidade básica da sociedade;
5. atores têm preferências consistentes e estáveis;
6. dadas opções, atores escolhem alternativas com a ou uma maior utilidade esperada;
7. atores dispõem de farta informação sobre as alternativas e as consequências de suas escolhas.

A revisão dessa teoria proposta pelo psicólogo cognitivista Herbert Simon, nos anos 1980, quanto a uma racionalidade limitada, sugere que ao invés de maximização de utilidade, o indivíduo objetiva meramente a satisfação. Essa elaboração, de fato, é mais verossímil no que tange às capacidades cognitivas e de cálculo das pessoas. Ademais, seriam ainda limitadas

a disponibilidade e grau de certeza da informação. Deste modo, a teoria da racionalidade limitada não compartilha dos três últimos pressupostos acima apontados.

Além da contribuição de Anthony Down, outra fonte de contribuição para esse pensamento político racional é a teoria dos jogos (ECKSTEIN, 1991). Para Grafstein (1991), a teoria dos jogos de abriu caminho para uma dimensão social na tomada de decisão. Nessa elaboração, o ator racional levaria em consideração também a existência de outros tomadores de decisão racionais e, assim, a interdependência social era finalmente reconhecida formalmente.

A Teoria dos Jogos popularizada por Neumann e Morgenstein (1953), é sobre “jogadores perfeitamente lógicos interessados apenas em ganhar” (PONDSTONE, 1993: 48). Tal lógica ou racionalidade implica uma noção de estratégia entendida como um a “descrição completa de uma forma de se jogar o jogo, não importa o que o oponente faça ou quanto tempo dure o jogo” (PONDSTONE, 1993: 48). Tal teoria está interessada em um tipo específico de jogo: o jogo de soma-zero em que o ganho de alguém implica a perda de outro. Essa competição implica em guerra total, na qual nenhuma cooperação é possível.

A pedra angular da economia como ciência exata, poderíamos afirmar, foi polida por Neumann, e tem como nome Teorema Minimax (POUNDSTONE, 1993). Para o conhecido caso do dilema do prisioneiro, um conflito entre duas pessoas com interesses opostos, o teorema Minimax diz que (quase) sempre há uma solução racional. O teorema descreve a estratégia de maximizar o resultado supondo que o oponente busca minimizá-lo, assim, é maximizado o ganho mínimo. O algoritmo minimax aponta para a estratégia com maior probabilidade de ganho em um jogo de dois jogadores, considerando o diagrama arbóreo da totalidade de jogadas possíveis no jogo.

Um jogo com mais jogadores, ou um número indeterminado, é denominado como um jogo de “n” jogadores pode ser analisado pela abordagem da teoria dos jogos na medida em que os jogadores envolvidos fazem coalizões, de modo a efetivamente se reduzirem a dois. Quanto maior o “n”, obviamente, maior a complexidade. Aplicada à economia, a teoria dos jogos considera o mercado: os que fazem coalizões e dividem os benefícios, empresas que se unem para dominar mercados, trabalhadores que se sindicalizam etc. Em outras palavras, essa teoria é a pura tradução da economia de mercado livre (POUNDSTONE, 1993).

É interessante observar, nesse sentido, o paralelismo histórico que o desenvolvimento sobre a teoria dos jogos – que inspirou uma nova leitura da teoria da escolha racional – e a invenção do computador. O influente matemático John Von Neumann é o personagem emblemático e protagonista na história de ambos artifícios, a teoria e a técnica computadora. Dotado de hipermnésia, seu raciocínio de fato se aproximava do cômputo maquínico. Esse mesmo personagem histórico, entretanto, encenou um outro paralelismo também notável, o da criação da bomba atômica, símbolo da rivalidade nuclear e da estratégia de guerra. Assim, não é por coincidência que estes três eventos da inventividade humana – a teoria dos jogos, o computador e a bomba atômica – estão intrinsecamente relacionados.

Também não por acaso, Hardin inicia seu aqui citado artigo com a preocupação com a guerra nuclear. Nele, citando um trabalho de Weisner e York (1964), trata do dilema das duas nações oponentes em aumentar o poder militar ou aumentar a segurança nacional, e conclui, este dilema não tem solução técnica. Buscar essa solução no âmbito das ciências naturais, ou da razão teórica para usar os termos kantianos, implicaria em um esforço vão. Assim, Hardin sugere uma possível tipologia para problemas humanos e este em questão seria o “problema sem solução técnica” (HARDIN, 1986: 1243). Nesse *hall* estariam o conflito nuclear, o problema populacional, a tragédia dos bens comuns.

De fato, a história da corrida nuclear e do desenvolvimento da teoria dos jogos estiveram sempre a *pari-passu*. O coautor do dilema do prisioneiro, Merrill Flood, trabalhava na definição estratégica dos locais a serem bombardeados no Japão. Aluno de Von Neumann, Flood utilizava as bases da teoria de jogos no desenho das estratégias de guerra. Dizia não saber exatamente as aplicações de seu trabalho, devido à “segurança de guerra” (POUDSTONE, 1993: 68). E, no entanto, “nenhum exemplo do dilema do prisioneiro foi, no quesito técnico e na imprensa, mais popular que o da rivalidade das armas nucleares” (POUNDSTONE, 1993: 129). A associação entre a belicosidade e este modelo de racionalidade já foi apontado ao longo da história e neste capítulo inclusive. Entretanto, o que é importante ressaltar é a insuficiência deste modelo para pensar os novos conflitos ambientais, sobretudo porque as tomadas de decisão cruciais já foram feitas no passado. Esse tema será retomado mais adiante.

Para Grafstein, (1991) as concepções de instituição enraizadas na teoria racional e na

teoria dos jogos não conseguem explicar a relação de interdependência estável entre atores racionais em ambiente social complexo e sistêmico. Nesse modelo, as instituições emergem porque agentes racionais preferem a ordem institucional à anarquia do estado de natureza, instituições representariam apenas instrumentos para atingir recompensas melhores no ambiente coletivo. Nessa visão do contrato social, o dilema do prisioneiro é evitado por incorporá-lo num jogo maior, pois o sistema constitucional ele mesmo pode se tornar objeto do contrato. “Aqueles que fizeram o acordo anteriormente frequentemente tem boas razões para esquivar ou renegociar o acordo *ex post* (...) O poder para deixar a selvageria é também o poder para retornar a ele” (GRAFSTEIN, 1991: 262).

3.1.5 A Razão Instrumental e a racionalização da vida: da Ética do Lucro à Razão Estratégica Amoral

O primeiro a teorizar sobre esta condição da racionalização moderna é Weber em *A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo e Economia e Sociedade*. Com a análise de Weber, a noção de racionalização moderna revela-se em uma relação historicamente íntima com o surgimento de uma ética protestante que teria possibilitado o capitalismo. A salvação por meio do chamado do trabalho e do lucro era a forma de – conforme o *slogan* moderno – superar o estado de natureza (MILOVÍC, 2002) e produzir um progresso ilimitado. Apenas no contexto dessa ética protestante foi possível o surgimento de uma racionalidade econômica no ocidente. Para Milovic (2002), a genialidade de Weber consistiu em deixar claro que “os fatores essenciais da atividade econômica são, na verdade, os fatores morais” (MILOVIC, 2002: 21).

Esta ascese religiosa teria provocado uma tal racionalização da vida que teria permitido o surgimento de um modo de vida no bojo do capitalismo e um desenvolvimento econômico sem precedentes, à despeito dos efeitos colaterais de uma ética protestante (SAMPAIO, 2008). Para Weber, a organização racional do trabalho no capitalismo pressupunha a separação entre o doméstico e o fabril: a separação entre o trabalhador e os meios de produção, no âmbito da empresa capitalista, e a separação entre o quadro administrativo e os meios administrativos, no Estado moderno ocidental. A racionalidade é justamente atribuída a tais separações e fundamentada na crença na legitimidade da lei, bem como na

competência especializada dos funcionários. O poder surge exatamente no exercício rotineiro da burocracia e a violência legítima exercida pelo quadro administrativo (BIANCHI, 2014).

Weber reconheceu o peso – literalmente – desta burocracia, utilizando a imagem da “gaiola de ferro” que conformou a ética profissional. A alegoria Weber denuncia que a ordem econômica ligada ao ritmo técnico das máquinas determina a vida de todos nascidos sob a égide dessa ordem econômica e técnica. “E talvez assim a determine até que seja queimada a última tonelada de carvão fóssil” (WEBER, 1996: 86). Este imperativo do meio (a burocracia) sobre o fim (a administração) foi o germe do que, reiteradamente, diversos autores da Teoria Crítica iriam denominar racionalidade instrumental.

3.1.6 A Crítica à Racionalização da vida e à racionalidade Instrumental: razão comunicativa e Ecologia Política

A teoria habermasiana acerca do agir e da razão comunicativas se constituiu em oposição à noção de razão instrumental sob o modelo teleológico de ação explicado em Weber. Na teoria de Habermas, a consciência surge não da subjetividade como em Hegel, mas da intersubjetividade, na interação. O âmbito do trabalho seria o espaço da razão puramente instrumental ou estratégica. O agir comunicativo é baseado em acordo, negociação, pactuação: o *Ego* anexa suas ações às de um *Alter Ego* em uma intersubjetividade. O agir comunicativo se diferencia, assim, do agir orientado para o sucesso, cuja ação estratégica depende da maneira como se entrosam os cálculos egocêntricos de ganho. Para explicar sua teoria do agir comunicativo, orientado ao entendimento mútuo, Habermas (1989) compara, se não equivale, a teoria social (como é possível a ordem social) à teoria da ação (como dois falantes podem coordenar seus planos de ação de modo a permanecerem em interação).

Porém, a noção de agir comunicativo, como Habermas analisa, já está presente no pensamento de Hannah Arendt, em sua concepção *sui generis* de “poder” (HABERMAS, 1980). Para Arendt, “o poder resulta da capacidade humana, não somente de agir ou de fazer algo, como de unir-se a outros e atuar em concordância com eles” (ARENDR, 2001: 45). Habermas esclarece a diferença desta concepção de poder inerente à comunicação linguística e à noção de violência, que seria exercida instrumentalmente. Arendt enquadra a ação do tipo estratégica como instrumental e violenta e, portanto, fora do âmbito político, estando

orientada não para a compreensão mútua, mas para o êxito. Habermas adiciona que houve uma institucionalização da ação estratégica. Neste trabalho é assumida como aproximada a ação estratégica e aquela tomada por especialistas, que detêm informações e tomam decisões. Em Habermas, poderia se dizer, é na comunicação que se dá a conclusão da modernidade, até então, inconclusa.

Trilhando o caminho aberto por Weber em identificar as motivações morais da racionalidade pretensamente neutra e instrumental do economicismo, outros autores ainda em um espectro da Teoria Crítica, desde a Ecologia Política, procederam suas críticas ao que compreenderam como racionalização da vida. Andre Gorz (2004) identifica “os conteúdos quase religiosos e irracionais em consequência de uma racionalização seletiva e parcial no âmbito do industrialismo e suportados por uma concepção de universo e uma visão de futuro insustentável” (p. 1). Neste ponto, é esclarecedora a teoria de Schumacher (1989) ao denunciar a cegueira metafísica dos economistas em assumir isenção nas leis econômicas de qualquer valor ou metafísica, considerando-as tão objetivas quanto a lei da gravidade. A ciência econômica é eivada de pressupostos metafísicos, como o positivismo, que precisam ser reconhecidos.

Gorz (2004) denuncia a violência de uma tecnificação instrumentalizada que reprime e desvaloriza a sensibilidade, que castra a criatividade humana. A dominação da racionalidade instrumental restringe nossos corpos e violenta a Natureza. Pensando junto com Adorno e Horkheimer, Gorz entende haver uma cultura do barbarismo que aceita de forma acrítica os imperativos tecnológicos que levam a um empobrecimento do pensamento e da experiência. A racionalidade econômica invade e coloniza todos os demais âmbitos do mundo da vida. Essa reflexão procede para o contexto desta tese, pois em períodos de crise tende a haver uma maior vigilância de como a vida social se organiza, uma interferência em como as pessoas vivem, seus modos, uma sobreracionalização da relação com a água. Discutimos na seção 1.5.2 sobre a educação ambiental dirigida à culpabilização do consumo de água e a enlevação da economia ao maior valor desta estratégia educativa.

Apesar de discordar da perspectiva do que considera pós-modernista de que há uma crise da razão, entende que há sim uma crise de uma forma particular de racionalização, a denominada econômica, que não reconhece seus limites. A racionalidade que visa

economizar, ou seja, usar os fatores de produção de forma mais eficiente o possível, pressupõe a possibilidade de medir, calcular e planejar tais fatores em termos de unidades individuais de medida. A ênfase no trabalho de Gorz (2004) é sobre o fator de produção trabalho, mas é igualmente pertinente sua reflexão para os considerados recursos naturais enquanto fatores de produção. Neste sentido, a crítica de Polany (2000) vem ao encontro da de Gorz ao apontar a mercantilização do trabalho e da natureza: “O homem, sob o nome de mão-de-obra, e a natureza, sob o nome de terra [e recursos naturais], foram colocados à venda” (POLANYI, 2000: 162).

Essa desnaturalização da natureza, nos termos de Illich (1976), seria o efeito colateral de uma sociedade industrial castradora da espontaneidade e criatividade humana e responsável por um processo de desenraizamento. Como proposta alternativa ao desastre tecnocrático, o autor sugere “o termo *convivialidade*³⁸ para designar o oposto de produtividade industrial. Pretendo que isso signifique relação autônoma e criativa entre pessoas e relação de pessoas com seu ambiente” (ILLICH, 1976: 24). Esta proposta de ramos da Ecologia Política de uma relação mais convivial com a natureza tem importantes reflexos tanto na gestão da água quanto nos processos de aprendizagem relacionados. Uma relação de maior sensibilidade dos humanos com a água é perseguida nesta tese, é o que é buscado com a metodologia Territórios Sensíveis a Água discutida na seção 4.1.2, em termos de gestão. Já em termos de processos de aprendizagem, é apresentada no capítulo 6 uma técnica experimental, provocadora das sensibilidades, a metodologia Políticas da Natureza.

3.1.7 O Contrato Natural e o Contrato Hidrossocial

Ao lado do Contrato Social de Rousseau, Michel Serres sugere um outro tipo de contrato, o natural, que envolveria todo o mundo global como um sujeito de direito. A Declaração dos Direitos do Homem teria o mérito de envolver todos os homens e a fraqueza de envolver apenas os homens. Objetos e o próprio Planeta seriam sujeitos legais e não apenas matéria de apropriação social. Teríamos, a sociedade, vivido uma relação parasitária com o Planeta, que no limite levaria a morte do hospedeiro. Uma relação simbiótica é imaginável: uma relação judiciosa que restituiria a via de mão dupla entre os dois tipos de

³⁸ Ou convivialidade a depender da tradução na língua portuguesa.

balanços, nos sistemas social a natural, por meio de um contrato natural, nunca cogitado entre nossos ancestrais frente à natureza muda e cega. Para Serres (1992), este balanço rumo a um equilíbrio delicado seria precisamente a restituição dos verbos pensar e compensar. “É isso que chamamos pensamento” (SERRES, 1992:38).

Para o autor “nós desaprendemos como pensar de acordo com os ritmos do tempo (no sentido climatológico e natural) e seu escopo” (SERRES, 1992: 29). O tempo (no sentido cronológico) em que vivemos se tornou o curtíssimo prazo. Para salvaguardar o tempo climático, o vento e a chuva, temos que pensar com vistas ao longo prazo. Serres acrescenta que políticos e administradores raramente têm uma visão de poucos anos a frente. Nossas soluções são de curto prazo “porque vivemos com cálculos imediatos, dos quais depende grande parte de nosso poder” (idem, p. 30). Os três poderes – administração, a mídia e as ciências – têm o poder sobre o tempo cronológico e decidem sobre o tempo climático.

Tendo este novo modo de pensar em vista e restituindo a noção metafísica de reconhecimento, que poderíamos aproximar à noção de Hegel de reconhecimento, agora dirigida não apenas a um sujeito humano mas a um sujeito natural, que responde aos nossos abusos humanos, Serres esclarece o que entende por Contrato Natural:

Entendo por contrato natural, acima de tudo, precisamente, o reconhecimento metafísico, por cada coletividade, de que vive e trabalha no mesmo mundo global que todos os outros; não apenas toda coletividade política unida por um contrato social, mas também todos os outros tipos de coletividade (...) unida por um contrato legal, e também a coletividade de especialistas unidos pelo contrato científico. Chamo o contrato natural metafísico porque vai além das limitações comuns das várias especialidades locais, em particular a física. (SERRES, 1992: 46, tradução nossa).

Virtual e jamais assinado, assim como o contrato social, é sugerido o Contrato Natural. Mas frente a mudez da natureza, como seriam expressos os termos das partes envolvidas? Em qual linguagem se manifestam as coisas do mundo? Quem seriam seus porta-vozes? Para Serres, “de fato, a Terra fala em termos de força, ligação e interação, isto é suficiente para fazer um contrato” (idem, p. 39). O esforço de contemplar os entes da natureza, efetivamente, como sujeitos de direito parece depender de um esforço algo maior que apenas técnico, demanda de porta-vozes humanos habilidades especulativas consideráveis para ir além das suas próprias consciências, as quais acreditamos que por meio da metodologia Políticas da Natureza, discutida no capítulo 6, possam dar sentido a uma Consciência Hídrica em devir.

Ademais, em nome de uma convivialidade hídrica, é discutida na seção 4.1.2, sobre Territórios Sensíveis a Água, a ideia de um Contrato Hidrossocial, no qual os usuários de um sistema de produção hídrica e/ou de saneamento devem estar plenamente conscientes das demanda e condições de funcionamento deste sistema, em maior grau, quando trata-se de um sistema autogestionado, ou em menor grau, quando trata-se de um sistema convencional cuja gestão é delegada a uma concessionária, por exemplo.

3.1.8 Abertura para nova racionalidades na gestão de territórios hidrossociais

Sustentado pela perspectiva do desenvolvimento territorial sustentável proposto por Martínez-Alier (2007), Sampaio e colaboradores (2011: 132) sugerem “repensar a racionalidade vigente por trás do processo decisório quando se implementa um estilo de planejamento e de gestão organizacional”. Em revista das dimensões ou facetas da racionalidade historicamente constituídas – tal como aqui expostas, a saber a racionalidade instrumental e econômica – os citados autores apelam para a necessidade de uma nova racionalidade para a gestão territorial, os processos de planejamento que orientarão a ação social que conduz a tomada de decisão e práticas pedagógicas nos processos de planejamento e gestão. Esta nova racionalidade é indissociavelmente ética, política e técnica. Sobretudo quando se coloca um pensamento prospectivo de planejamento para o longo prazo, de “50 a 100 anos, (...) emerge uma demanda de tecnologias sociais baseadas na participação e no compartilhamento de responsabilidades no processo de decisão” (SAMPAIO *et al*, 2011: 132).

Problemas hídricos não se devem à meras questões físico-químicas, nem encontram suas soluções apenas no âmbito da técnica, mas são indissociavelmente sociais e políticas. Neste contexto, objeto desta tese – o futuro da água no DF, que encarna o problema hídrico no DF indissociavelmente da questão territorial – pode ser compreendido à luz da noção de Territórios hidrossociais que são “espaços constituídos social, natural e politicamente que são (re)criados mediante as interações entre práticas humanas, fluxos de água, tecnologias hidráulicas, elementos biofísicos, estruturas socioeconômicas e instituições político-culturais” (BOELENS *et al*, 2017: 85).

Desde essa perspectiva de Ecologia Política, os problemas relacionados à água e suas soluções não podem ser considerados politicamente neutros, portanto, não podem estar

restritas ao âmbito da objetividade das soluções técnicas. Territórios hidrossociais estão em constante reconstrução e têm na imaginação humana – ao lado da materialidade – um importante campo, de disputa de valores, o qual determinará a governabilidade da água. Nos termos de Boelens e colaboradores:

Os territórios hidrossociais (imaginados, planejados ou materializados) apresentam funções, valores e significados em disputa que definem os processos de inclusão e exclusão, desenvolvimento ou marginalização (...). Por exemplo, a governabilidade da água e os projetos de intervenção imperantes respondem ao incremento das necessidades urbana em matéria de água, à globalização da agricultura de exportação (...). (BOELENS *et al*, 2017: 87).

Poder imaginar soluções sociotécnicas para o problema hídricos diversos da solução técnica hegemônica é assim, uma potencialidade que o conceito de territórios hidrossociais permite. Não apenas a *governamentalidade* – conceito de Michel Foucault (2008) para a racionalidade liberal governamental –, mas coexistem em um território múltiplas racionalidades ou mentalidades. Ou melhor, todos os territórios são resultado de racionalidades específicas, como estas são múltiplas, coexistem e se sobrepõem diversos territórios em camadas.

Subjacente a esta perspectiva, tem espaço uma nova metafísica que permite a coexistência de múltiplas naturezas. O pensamento decolonial de Arturo Escobar (2016) aponta para a existência de um Pluriverso que abarca uma diversidade infinita de mundos dentro do mundo, múltiplas ontologias ou realidades. Fundamentado nos princípios da Epistemologias do Sul (SANTOS, 2014), que expõe o colonialismo eurocêntrico e epistemicida das diversidades de formas de conhecer, Escobar (2016) afirma as ontologias relacionais no qual mundos entrelaçados coexistem em uma complexa rede da evolução cósmica, digamos assim, inapreensível pela noção de *natureza* e, sobretudo, de *recurso*. Estas duas últimas noções tratam de uma ideia de espaço interte que a ontologia relacional de Whitehead tratará de denunciar na parte 3 deste capítulo.

É precisamente nesta perspectiva que flerta com a decolonialidade e com a Ecologia Política que ao longo desta tese se procede a Crítica à Razão Hídrica, aquela como exclusivamente dirigida à Gestão de Recursos Hídricos, sem conexões com as demais pastas desenvolvidas no território. Supostamente racional e otimizadora de recursos, apenas pode abarcar a também suposta unidimensionalidade da água como recurso. Portanto, nos cabe

investigar as muitas racionalidades existentes e coexistentes no território (perscrutado com o Método Q), e em um passo a mais, as diferentes territorialidades ou mesmo diferentes Naturezas que existem no espaço (com o método *Políticas da Natureza*).

3.2 PARTE 2 – CRISE DA RAZÃO, CRISE AMBIENTAL

3.2.1 A ontologia da Crise Ambiental no Antropoceno

A tomada de decisão frente a uma crise ambiental não é algo trivial, mas completamente novo. A crise envolve uma anomalia que não sabemos como se comportará. Ingressamos na zona de incerteza, pois trata-se de uma situação a qual não temos repertório ou protocolo de ação. A ação racional/escolha racional, que depende de simulações baseadas em fatos passados, não se aplica ao novo quadro crítico que se descortina. Em primeiro lugar, o novo quadro crítico, bem entendido, a crise ambiental no Antropoceno, se coloca de modo a reduzir nossa habitual condição humana de sujeito, nossa capacidade de escolha: a crise em questão tem sua causa no passado, quando nossas ações atuais não são efetivas. Em segundo lugar, é necessária uma outra maneira de lidar com este completamente outro que se apresenta. Trata-se de uma nova espaço-temporalidade, novos ritmos e novos padrões e uma multiplicidade de novos agentes. A disrupção dos ciclos e ritmos sazonais conferem uma nova experiência de tempo e de historicidade.

Considerando o cenário que leva a ideia da crise ambiental ao extremo – a disrupção ou colapso ambiental –, Viveiros de Castro e Danowski (2014), na obra *“Há Mundo por Vir? Ensaio sobre os Medos e Fins”* abordam a diferença ontológica da atual crise ambiental e climática em relação a outras crises, como a crise nuclear, por exemplo. Os autores afirmam que a crise ecológica em questão possui uma ontologia mais complexa, sobretudo no que tange à relação com a agência humana, pois as ações significativas para determinar esta crise já vêm sendo tomadas, desde a revolução industrial, quando do início – conforme advogam os autores³⁹ – dessa nova era geológica chamada Antropoceno. Por oposição, a ameaça de

³⁹ É digno de nota que este tema ainda está em disputa. A datação da origem da nova época geológica é controversa, bem como o nome que lhe deveria ser atribuído. Autores como Harari (2014) entendem que o começo do Antropoceno data da revolução agrícola, há 12 mil anos atrás. Para outros, dataria da revolução industrial inglesa; outros ainda datariam o início da nova era em 1610, com o capitalismo mercantil; 1964 com a explosão da bomba atômica é também aventado. Chackrabarty (2018) traz uma discussão interessante sobre as implicações da data a ser considerada como o início da nova era. O nome da nova era igualmente está em disputa,

uma crise nuclear no século passado dependia de uma simples ação racional do tomador de decisão que, por meio de um apertar de um botão, poderia pôr abaixo boa parte do mundo.

A diferença ontológica da crise ambiental no Antropoceno se expressa numa nova relação espaço-temporal, pois não se trata de uma crise *no* tempo e *no* espaço, mas sim uma degradação *do* tempo e *do* espaço, tais como os conhecemos (DANOWSKY & VIVEIROS DE CASTRO, 2014). No Antropoceno, entram em ressonância a temporalidade geológica profunda e a temporalidade histórica humana. Estas temporalidades tornam-se coextensivas por definição, pois nós humanos nos tornamos uma força geológica, portanto, objetiva e; a Terra passa a nos impor novos padrões, torna-se sujeito, um agente político. Uma nova experiência com o espaço é vivenciada com a “intrusão de Gaia”, conforme sugere Isabelle Stengers (2008; 2015), que revela uma natureza instável, não colonizável. Gaia – com referência aqui à Teoria de Lovelock nos anos 1960 – é o evento que nos surpreende. Esfacela-se, assim, a *episteme* moderna cuja imagem é a do homem dominando a natureza estável. Referenciando-nos a Latour (1991), mais do que nunca, *jamais fomos modernos*. A iminência possível de um colapso planetário associado à crise climática antrópica evidencia essa consubstancialidade entre Natureza e Cultura, o que coloca em cheque o pressuposto moderno da separação entre estes termos.

Tomemos o kantismo, como cânone da *episteme* moderna, que toma o espaço e tempo como formas condicionantes da sensibilidade, intrínsecas do ser humano. Essas formas, no Antropoceno, se tornam condicionadas pela ação humana. Para Kant o tempo e o espaço são *formas puras da sensibilidade* porque são as condições da experiência do movimento, por exemplo. Segundo este cânone, sem a noção de tempo e espaço o movimento é inapreensível e se torna ininteligível. Mas considerando que a ação humana chega a desnaturar o tempo e o espaço eles mesmos, estes passam de condição a condicionados pela ação humana. Não mais dados *a priori* à experiência humana, mas resultados da ação humana. A moderna epistemologia kantiana esfacela aos poucos.

O desafio epistemológico de lidar com um mundo em transformação revela uma não adequação e alcance das teorias da escolha racional para lidar com essa crise (DANOWSKY *et*

Haraway (2015) discute as alternativas como Capitaloceno, Plantationceno e mesmo Chthuluceno, uma referência a uma criatura híbrida fictícia.

al, 2014). Isso se deve, recapitulando, devido a relação com a agência humana e devido a essa nova experiência com a espaço-temporalidade. Assim, este trabalho pressupõe que as formas modernas de conhecer este novo mundo em crise são insuficientes, ou seja, o atual modelo de racionalidade moderna é falho em lidar com os novos desafios ambientais. Assim, são indicadas ao longo deste capítulo novas formas ou modos de pensamento, que vão além da razão ordinária (ou instrumental).

3.2.2 Da consciência patológica em Hardin e economia psíquica

O problema da crise ambiental originalmente colocado por Garret Hardin no seu *Tragedy of Commons* (1968) diz respeito à impossibilidade de temperança no uso de recursos naturais de acesso comum em uma comunidade racional. Um usuário de um recurso natural, quando apelado por tal temperança em nome da consciência, compreende uma duplicidade na mensagem. O nosso, digamos, “pastor” evocado por Hardin compreende a mensagem explícita da coerção moral, de que ele será condenado se aumentar demais o número de animais nas pastagens coletivas; por outro lado, compreende também a mensagem implícita, de que será condenado vergonhosamente por não explorar os recursos comuns o máximo que pode enquanto os demais o fazem.

Este fenômeno da ambiguidade da mensagem evocado por Hardin, a que Gregory Baetson (1954: 204) denominou “*double bind*”, implica na impossibilidade de vencer. Não importa o que se faça você sempre será condenado. Este tipo de apelo originaria o desenvolvimento de sintomas esquizofrênicos no âmbito familiar, segundo a teoria de Baetson no seu *Ecology of Mind* (1954). Hardin transpõe o conceito para o sistema social mais amplo e conclui por uma surpreendente afirmação de que o apelo à consciência é uma forma patogênica de controle: a culpa pela postulação de um conflito de interesse entre o pessoal e o coletivo apenas geram mais ansiedade. Ele cita Paul Goldman, “*The guilty do not pay attention to the object but only to themselves, and not even to their own interests, which might make sense, but to their anxieties*” (Goldman, 1968 *apud* Hardin, 1968).

Está posto que há uma crise da razão na modernidade e o diagnóstico não data de Hardin. Herbert Marcuse em seu *Eros e Civilização: Uma Interpretação Filosófica do Pensamento de Freud* (1955) defende que historicamente, a ideia de Razão (*Logos*) esteve associada à ideia de dominação, a um “princípio da realidade” das sociedades repressivas,

enquanto que a noção de *Eros* está ligada com a experimentação, a sensibilidade e em última análise, ao princípio de vida. A luta pela vida é também a luta contra a escassez, porém:

[...] a distribuição da escassez, assim como o esforço para superá-la (...) foram impostos aos indivíduos primeiro por mera violência, subsequentemente por uma utilização mais racional do poder. Contudo, não importa averiguar até que ponto foi útil essa racionalidade para o progresso do todo, o fato é que se manteve como racionalidade da dominação, e a gradual conquista da escassez ficou inextricavelmente vinculada e modelada pelo interesse de dominação. (MARCUSE, 1975: 51).

Em oposição a essa violenta gestão racional da escassez, George Bataille escrevia em meados do século XX sobre uma propensão do ser humano à despesa e à entrega, sobre a pulsão ao gasto. Sobremaneira influenciado pelo Paradigma da Dádiva de Marcel Mauss, *A Parte Maldita* de Bataille ([1949] 2013) constitui um tratado de Economia Generalizada que abarca a economia psíquica e a economia dos organismos, aliado a um estudo da física da dissipação da energia excedente. Bataille constata que a sociedade excluiu, embora apenas superficialmente, o dispêndio improdutivo. É notável, entretanto, que a consumação, tão fundamental na sociedade moderna vem a cumprir esse papel na economia erótica. Embora inútil, no sentido estrito e racional da palavra, o dispêndio tem importante função social em todos os tipos de sociedade. E o fato originário e fundamental da sua Economia Geral é a superabundância da energia solar dispendida sem contrapartida.

3.2.3 Da criação de escassez à criação de abundância – contribuições das epistemologias do Sul

Ainda acerca da criação de escassez, as contribuições da física e filósofa contemporânea, Vandana Shiva, trazem evidências ancoradas em experiências milenares, de que tal criação de escassez seria fruto de uma racionalidade separadora dos termos natureza e sociedade. Em seu *Water Wars* (2002), considera como a real causa para os conflitos hídricos não a escassez dada por natureza, mas a escassez socialmente produzida, fruto de uma hegemonia da lógica econômica. A escassez ou a abundância não seriam assim dados da natureza, mas produtos da cultura. A autora se debruça sobre as formas de dominação que converteram abundância em escassez, no seu capítulo intitulado *Converting Abundance into Scarcity*. Mas também o inverso é possível. No capítulo intitulado *Converting Scarcity into*

Abundance, a autora descreve o florescimento de uma comunidade em uma região desértica da Índia graças à engenhosidade das tecnologias tradicionais de gestão hídrica. Essa perspectiva da abundância depende, no entanto, da dedicação de “trabalho, energia, tempo, cuidado e solidariedade humana” (2002: 127) em sinergia com o ciclo da água para a manutenção da capacidade de renovação dos ecossistemas produtores de água.

A abordagem da Racionalidade Ambiental do filósofo mexicano Enrique Leff (2006) iria ao encontro da ideia de Shiva de criação de abundância. A racionalidade ambiental não apenas investiga realidades como as cria, busca dar sustentabilidade a elas aliando a produtividade neguentrópica (a diminuição da entropia, aumento da ordem do sistema contrariando a segunda lei da termodinâmica) à criatividade dos povos. A agricultura sintrópica, discutida na seção 4.2, exemplifica bem como que o trabalho humano aliado aos ciclos naturais pode produzir uma acumulação energética nos sistemas agrossociais.

Para Enrique Leff (2016), a crise ecológica é, também, uma crise da razão. A racionalidade da modernidade opera colocando a realidade à prova, porém apartada do mundo sensível, do mundo da vida. Leff sugere pôr a realidade à prova no sentido gustativo do termo, de experimentar a realidade como quem a degusta, com todos os sentidos. Ao contrário, na racionalização convencional na GRH, a sociedade é apartada da relação com a natureza, quer seja restringindo o uso da água, quer seja negligenciando a experimentação com os elementos ecossistêmicos que suportam o ciclo hidrológico.

A racionalidade ambiental de Leff apresenta muitos paralelos com a filosofia da natureza de Henri Bergson. O projeto biofilosófico deste último apresenta uma “razão biológica” (CARVALHO, 2012: 137) ou, mais ainda, uma viravolta acima da racionalidade, que ultrapassa a mera intelectualidade mutiladora da realidade. Seu método da intuição, a ser explicado nas seções seguintes, aponta outras formas de conhecer a realidade, sob uma “perspectiva que encarava o Universo como vivente, ao invés de o encerrar em um conjunto de generalizações conceituais vazias” (CARVALHO, 2012: 139).

Esta abordagem, ao lado das abordagens filosóficas contemporâneas desde o Sul (planetário), como a filosofia arraigada aos conhecimentos milenares e interdisciplinar de Vandana Shiva e a racionalidade ambiental de Enrique Leff, abre caminho para pensar uma epistemologia decolonial, que neste capítulo buscamos aproximar da abordagem filosófica

processual. Uma forma de conhecer a natureza e de nos relacionarmos com ela de forma não dominante.

3.2.4 Crise ecológica como um problema pós-racional e pós-normal: busca por novos princípios

A propósito da “crise ecológica”, uma corrente da sociologia a entende como essencialmente intrínseca à sociedade de risco da atualidade. A crise é antes institucional que propriamente um problema ambiental, um problema do mundo: é “uma crise institucional profunda da própria sociedade industrial” (BECK, 1995: 19). Os riscos e a imprevisibilidade exigem uma reflexão constante dos próprios processos modernizantes. Mas essa reflexibilidade não se sustenta na reflexão racional, visto que o cálculo racional não alcança contabilizar a exposição aos riscos à que as populações diferencialmente estão vulneráveis. Nesse contexto, os riscos imprevisíveis se tornam riscos calculados, o que cria novas imprevisibilidades.

A modernidade produziu efeitos que se tornaram os mais importantes objetos de reflexão da sociedade. Os efeitos colaterais da modernização, os riscos contemporâneos e sua indeterminabilidade se tornaram temas cruciais da sociedade moderna – da modernidade reflexiva, nos termos de Beck (1995). Ademais, somos todos simultaneamente culpados e vítimas da sociedade que criamos. A possibilidade de uma mudança social deste quadro não reside em uma tomada de decisão específica. A própria busca de enfrentamento à crise ecológica pode acelerar o processo de consumação.

Sob o signo do risco, os princípios lógicos que fundamentaram nossas ciências e nosso modelo de racionalidade até aqui já não mais procedem: os princípios aristotélicos da identidade, não-contradição e terceiro excluído. A contradição está frequentemente presente quando as várias especialidades de conhecimento pertinentes são requeridas para se pensar o risco ambiental, as várias perspectivas podem proceder embora também possam se opor e mesmo se contradizer. A ambiguidade é o princípio que mais se coloca. Também nesse sentido, a crise ecológica é pós-racional (BECK, 1995).

Uma modernidade reflexiva, no entanto, é possível quando aceitamos a ambivalência e o pluralismo imanente das questões de risco. Apela-se por uma desmonopolização da

especialização via um modelo de “mesa-redonda”, oposta ao modelo de racionalidade instrumental (BECK, 1995). Essa nova modernidade partiria de princípios da precaução e da reversibilidade. Para Beck (1995), é necessária uma reforma da racionalidade, esta vista como uma radicalização da racionalidade, visto que esta sociedade de risco vem sendo edificada, não sobre o excesso de racionalidade, mas sobre uma irracionalidade que ignora a incerteza reprimida.

Viver em uma sociedade de risco abre espaço para uma crise das certezas ou desafios da complexidade, o que requer uma outra maneira de equacionar ciência, sociedade e tomada de decisão, em uma vinculação mais justa, pluralista e inclusiva frente aos riscos sistêmicos e aos problemas designados pós-normais (JACOBI et al, 2019). Os novos problemas das ciências contemporâneas ou da ciência pós-normal (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1993) não são mais como os problemas tipo quebra-cabeças que Kunh (1962) descreveu, que dependem da racionalidade positivista tradicional para sua resolução. Como retumba o *slogan* da Ciência Pós-Normal, “os fatos [se tornaram] incertos, valores controvertidos, apostas elevadas e a necessidade de decisões urgentes” (FUNTOWICZ E RAVETZ, 1993: 1). Para este cenário se coloca a necessidade de uma ampliação da comunidade de pares nos processos decisórios, incentivar o aprendizado social e “promover saberes interdisciplinares para fazer frente às realidades multifacetadas da crise ambiental global” (JACOBI, 2019: 10).

Neste novo marco epistêmico, “faz-se necessária uma mudança radical nos sistemas de conhecimento e de valores, marcados pela racionalidade econômica e hegemonia da ciência clássica, a qual se configura como uma forma de produzir saberes, mas não a única” (JACOBI, 2019: 15). Para esta construção não totalitária de saber, o diálogo intersetorial e interdisciplinar demanda novas formas de abordagem de relacionamento entre os atores, novas metodologias participativas. Essas novas formas devem buscar resoluções por lógicas distintas das que criaram os riscos. Mas além de buscar soluções, devem buscar “reflexões críticas que revelem contradições e a necessidade de transformação social” (JACOBI, 2019: 15).

3.3 PARTE 3 – NAS SENDAS DA FILOSOFIA DO PROCESSO: HENRI BERGSON

3.3.1 A Nova Aliança: Reencontrando a Natureza Dinâmica, para Além do Espelho do Homem

Merleau-Ponty (1991) em *Einstein e a Crise da Razão* já lembrava que a ciência positivista de August Comte pretendia ter acesso às leis que regiam a natureza, por um lado, e leis que regiam a sociedade, por outro, e, assim, governá-las de acordo com seus princípios. Porém, não foi essa separação entre as esferas que foi observada. Os debates científicos foram frequentemente permeados por pressupostos políticos. No entanto, foi a crença na ruptura dessa velha aliança entre humanos e natureza que motivaria os espíritos científicos mais modernos a creditar à ciência – que Prigogine e Stengers (1992) chamam de “clássica” – o êxito de extrair da natureza sua obediência ou não às teorias. O preço a pagar por esse procedimento racional de purificação seria precisamente a solidão da descoberta de uma natureza submissa, estável e desencantada.

A “nova aliança” preconizada por Prigogine e Stengers (1992), entre as culturas humanista e científica, gesta uma ciência⁴⁰ em uma lenta metamorfose, na qual a imagem de uma natureza estável e obediente deixa de ser o foco. “[N]ão são mais as situações estáveis e as permanências que nos interessam antes de tudo, mas as evoluções, as crises e as instabilidades” (PRIGOGINE & STENGERS, 1991: 5), não apenas o que permanece, mas o que se transforma, “as perturbações geológicas e climáticas, a evolução das espécies, a gênese e mutações das normas que interferem nos comportamentos sociais” (*idem, ibidem*). Um dos problemas centrais da obra *A Nova Aliança* consiste justamente no “problema do tempo em sua relação com a complexidade da natureza” (*idem*, p. 8). A esta altura da citada obra, o conceito de *duração* de Henri Bergson é suscitado, ressaltando os aspectos transformativo e psicológico do tempo, em oposição a um tempo espacializado, como uma quarta dimensão do espaço, mera variável matemática.

Retomando o artigo de Merleau-Ponty, este autor narra o embate de Einstein e Bergson em 1922 num encontro da Sociedade Filosófica de Paris. A divergência de ambos era quanto

⁴⁰ A imagem de ciência em emergência a que a filosofia da ciência e o premiado (nobel) químico se referem tem a termodinâmica como modelo, em que não se trata de um ponto de equilíbrio, mas de tendências e balanços.

à existência de múltiplos tempos ou tempo uno. Como defendia Einstein, os múltiplos tempos se distendem e se contraem, em um sistema de referência que viaja a velocidade da luz, segundo a lógica interna da equação elementar da velocidade. Diversamente, defendia Bergson, haveria apenas o tempo transcorrido vivido pela pessoa para a qual a se refere a experiência psicológica da duração. Merleau-Ponty entende que Bergson seria ainda mais einsteiniano que Einstein, cujas concepções filosóficas de uma ciência ainda clássicas não caberiam em um quadro conceitual que a própria teoria da relatividade implodira. Assim, se proliferam os paradoxos que a concepção científica de tempo de Einstein evoca. A crise da razão diagnosticada por Merleau-Ponty aponta, portanto, para a definição do mundo segundo uma verdade científica totalitária em detrimento de uma noção intuitiva. Tal crise da razão só poderia ser superada quando a expressão científica do mundo for recolocada em sua “ordem, em seu lugar no todo do mundo humano” (MERLEAU-PONTY, 1991).

Em *A Nova Aliança* não é reconhecida uma crise da razão propriamente, mas uma ruptura da aliança entre homem e natureza, entre a cultura e ciência. Esse divórcio concretizado com a filosofia kantiana⁴¹ impedia o florescimento de uma filosofia da natureza, já que domínio humanístico (liberdade) e o científico (natureza) deve necessariamente manter uma relação íntima. Prigogine e Stengers (1991) viram em Bergson e posteriormente em Whitehead abordagens que superariam os obstáculos para esse florescimento, que permitiria uma ciência e uma filosofia que superaria a mudez da ciência moderna.

3.3.2 Restituindo a dimensão intensiva e experiencial do tempo na Ciência e na Filosofia: Henri Bergson e o rio como modelo

Como inquirir a natureza sobre problemas moventes utilizando meios estáticos? Como conhecer o **tempo**, a **consciência** e a **vida** capturando e imobilizando imagens se o *rio movente das coisas* não para de correr?

⁴¹ Kant com sua filosofia transcendental tornou, por exemplo, a causalidade uma categoria *a priori* e, o espaço e o tempo, formas do entendimento também *a priori*. O sujeito transcendental teria em si o modo de ver o mundo pronto.

A comparação, em tom heraclítico⁴², da realidade como o rio movente das coisas, suscitada por Bergson à miúdo, traz para o “problema metafísico da substância da natureza” (BERGSON, 2006: 190) uma imagem de uma natureza que escoia, dinâmica, e esclarece porque pensar esta realidade só pode ser na **duração** e não no instante. Se levarmos a diante a comparação da realidade como um rio, deparamo-nos com um impasse... Se se procura saber o que é um rio e como se organiza, não é possível sabê-lo apenas no espaço, mas no movimento. Não é possível sabê-lo em seu trajeto, mas sim na sua trajetória: na infinidade de vórtices que se formam no fluir da água que se constituem contingentemente e indefinidamente, e cujo movimento constitui sua natureza autodepurativa, que faz do rio, rio.

A metáfora da realidade como um rio será resgatada mais adiante. Por ora, retomemos os três problemas científico-filosóficos-chaves de Bergson: o tempo, a consciência e a vida. Por serem objetos moventes, por natureza fluem, deve-se utilizar uma abordagem distinta do esforço meramente intelectual-racionalizante de análise, que apenas seleciona quadros estáticos de um processo ou acontecimento. Em relação ao problema do tempo, Bergson fala que priorizou-se a medida da duração, e não a duração ela mesma (BERGSON, 2006). Esse conceito, o de duração, será central em sua filosofia.

Algo que dura para Bergson é algo que se transforma, que está sob o efeito do tempo. A duração, mais que uma sucessão de estados, é uma sucessão da continuidade, pois o passado interpenetra o presente. Uma *multiplicidade indistinta* citada pelo autor significa precisamente esta interpenetração dos estágios do tempo no processo de constituição do real, uma perda de fronteiras dos momentos, o processo ele mesmo; algo em constante devir, mas que nunca é.

A resolução de Bergson do paradoxo de Zenão de Eléia foi consagrado na história da filosofia da matemática. Na famosa alegoria, Zenão sugere que uma flecha lançada por Aquiles jamais chegaria ao alvo pois, ao aproximar-se, percorrendo sempre a metade da trajetória, a flecha se aproximaria de forma infinitesimal, sem jamais completar o percurso. Esse aparente

⁴² O fragmento do pré-socrático Heráclito que chegaria até nós, "tudo flui como um rio" (em grego, πάντα ῥεῖ; *transl.*: panta rei os potamós) seria celebrado por Bergson como matriz metafísica importante, porém é notável que em suas obras sobre os cursos sobre a filosofia grega, este autor pouco se encontra, em oposição à abundante citação de Plotino.

paradoxo se deve em parte pelo desconhecimento da matemática infinitesimal (que explica a mudança contínua), mas sobretudo, pela metafísica adotada, fixada no imutável.

A inteligência humana, diz Bergson, busca o que não varia, assim essa procede e logra resolver os problemas práticos. Mas os paradoxos abrem as fissuras do conhecimento equivocado do real. Bergson aponta o erro de Zenão: confundir o trajeto com a trajetória, o extenso com o movimento, o imutável com o devir. Quando olhamos para a verdadeira essência do real, o movimento, vemos que este é indivisível. A duração do movimento é indivisível porque o passado interpenetra no presente. A sucessão temporal é mais do que momentos justapostos, como são as coisas no espaço. O termo bergsoniano para sucessão temporal – duração – carrega a ideia de um encadeamento espaço-temporal com potência criadora sendo, portanto, imprevisível.

Apesar do pensamento matemático estar impregnado na teoria de Bergson, ele reconhece a insuficiência das noções matemáticas de tradução do real. A exemplo de sua crítica ao paradoxo de Zenão e de sua crítica ao papel do tempo na teoria da relatividade de Einstein, Bergson mostra como a abstração matemática pode levar a uma concepção do tempo totalmente contraintuitiva e sem lugar para o tempo verdadeiramente experienciável. Essas concepções lidavam com um tempo espacializado, apenas com *espaços de tempo*, digamos assim, e não com a duração propriamente. A dimensão intensiva, experiencial e criativa do tempo teria sido desnaturada nessas concepções. Por consequência tudo já estaria dado, nada falta por criar numa natureza determinada e previsível.

Em diversas passagens de sua obra, Bergson insiste que a ciência vem utilizando uma concepção espacializada do tempo. Bergson é também considerado o filósofo do devir, por priorizar a dimensão intensiva à extensiva. Não mais fantasmagórica, a ideia de tempo encarna-se em um devir. Como lembra Jankélévitch (2006: 51) acerca do bergsonismo: “os tempos fictícios dos relativistas são tempos de onde ‘não se está’”. Zenão também teria sido vítima da ilusão de óptica do intelectualismo ao especializar o tempo e negar seu poder criativo. “Esta imanência recíproca, pela qual sente horror nosso entendimento, é a que as artes imitam” (JANKÉLÉVITCH, 2006: 21).

A imagem do processo criativo do artista, na pintura ou na música, é evocada amiúde por Bergson para ilustrar o papel intensivo do tempo, em oposição ao tempo-extensão. A ideia

inovadora surge instantaneamente ou demanda um tempo de maturação. Não há um tempo determinado para execução do trabalho do artista, é requerida a experiência mesma da duração, do escoamento do tempo. Aceitar o indeterminado é aceitar o poder causal do tempo. O ritmo da pincelada sobre uma tela de Van Gogh traceja a aura de uma estrela pulsante. Foram uma infinidade de pinceladas em matizes que variavam entre o verde e o vermelho, passando pelo tom areia, que refaziam a luz. A criação artística do mais incrível gênio se faz com o tempo, com um *insight* instantâneo gerado por muito tempo de dedicação. Apenas nesse ponto a ideia de tempo de Bergson é semelhante ao de Einstein, ele se dilata e se contrai, mas sempre de forma vivida. O tempo de Bergson é heterogêneo.

O tempo criador é a consciência da permanência do passado no presente. É uma atitude psicológica, uma experiência. Compreendê-lo requer uma postura epistêmica de olhar antes para as *tendências* que para os *estados*, ou seja, para direção e intensidade das mudanças.

No âmbito do mundo natural, a agência do tempo também é notada. Reside na história, para Bergson, aquilo que distingue os organismos vivos dos objetos materiais. A história natural de uma linhagem é a memória orgânica do tempo que escoou, substancializando o mundo vivo. Nesse sentido, a duração é a própria substância. E só nesse sentido que o espírito rege a evolução. A proximidade tensa da concepção de evolução com o criacionismo que alguns comentaristas de Bergson apontam, poderia se argumentar, é equivocada. Inclusive o nível onde a evolução atuaria seria no nível temporal, não espacial: seria no nível da tendência, não do estado. São as tendências que são selecionadas. O evolucionismo de Bergson vem, portanto, coroar a dimensão do tempo profundo, o tempo biológico e, por fim, o tempo cósmico como uma outra temporalidade também passível de experiência.

Para lidar com a realidade movente do fenômeno da vida, a Filosofia da Natureza de Bergson se debruçou sobre aspectos das ciências positivas de sua época e a articulou com a especulação metafísica de inspiração na tradição da *Naturphilosophie*. O filósofo logrou conciliar a teoria evolucionista com o fenômeno da criação na vida orgânica e psíquica. Em *Evolução Criadora*, que levou o autor ao Nobel em literatura, Bergson se questionava acerca da consciência da vida.

Procuramos apenas qual o sentido que a nossa consciência dá à palavra existir e

descobrimos que para ser um ser consciente, existir consiste em mudar, mudar consistir em amadurecer, amadurecer consiste em criar-se indefinidamente a si mesmo. Poderemos dizer o mesmo da existência em geral? (BERGSON, 2005: 8).

O problema da consciência, de forma semelhante, se mostra um desafio quando tentamos compreendê-la lançando mão de uma metafísica que parte do imutável. A inteligência⁴³ funciona nesse registro: o de selecionar quadros estáticos da realidade movente como veremos na seção seguinte. Mas para compreender o fenômeno da consciência é necessário compreendê-lo na duração, por meio do método da intuição: uma espécie de esforço de sairmos da nossa predisposição natural racionalizadora para nos abrir aos ritmos da natureza.

3.3.3 Recuperando a *duração* e a *criatividade* da tomada de decisão: notas sobre a teoria da ação em Bergson

A faculdade da escolha raramente trata de seleção entre dois objetos predeterminados. Os objetos de escolha – sua delimitação – são resultado de um processo de construção pelo sujeito. Aliás, o próprio sujeito opera em si mesmo uma criação de si, ao passo que somos os artífices de cada um dos momentos de nossas vidas os quais nos constitui. Sua concepção de **razão** e racionalidade tem, nesse contexto, uma validade autoreferenciada, evitando uma aceção substântiva de uma tal faculdade universal, em prol de um uso mais próximo da aceção de razão como justificativa:

A razão não procede aqui como na geometria, onde as premissas são dadas de uma vez por todas, impessoais, e onde uma conclusão impessoal se impõe. (...) as mesmas razões poderão ditar a pessoas diferentes, ou a uma mesma pessoa em diferentes momentos, atos profundamente diferentes, ainda que igualmente racionais. A bem dizer, não são exatamente as mesmas razões, uma vez que não são as razões da mesma pessoa, nem do mesmo momento. É por isso que não se poder operar sobre elas *in abstracto*, de fora, como na geometria, nem resolver para outrem os problemas que a vida lhe coloca. Cada um deve resolvê-los de dentro, por sua conta. (BERGSON, 2005: 8)

⁴³ O conceito de inteligência que Bergson usa circunscreve-se à “aptidão para decompor e recompor a materialidade, dissociando-a da reflexão do espírito sobre si mesmo, como forma de solucionar os desvios avindos da filosofia pela inclinação natural do pensamento para utilizar os procedimentos da ação como norma da atividade reflexiva” (CARVALHO, 2012: 218). Ainda segundo esta comentadora de Bergson, a inteligência se estrutura segundo dois princípios, segundo nosso filósofo: a intencionalidade e o cálculo (p. 208).

Talvez antes mesmo da síntese do que veio a se tornar a Teoria da Escolha Racional, Bergson fazia sua crítica à essência desta corrente: à crença que tudo já está dado e nada falta ser criado. Aqueles “que acreditam no livre-arbítrio, reduziram-no a uma simples *escolha* entre dois ou mais partidos, como se esses partidos fossem *possíveis* desenhados antecipadamente e como se a vontade se limitasse a *realizar* um deles” (BERGSON, 2006: 12). A imagem da criação artística surge em Bergson precisamente ilustrando o trabalho da criatividade em face da improcedência da predição.

[...] figuramo-nos que toda coisa que se produz poderia ter sido percebida antecipadamente por algum espírito suficientemente informado, e que ela preexistia assim, sob forma de ideia, à realização; - concepção absurda no caso de uma obra de arte (...). Mas acaso não se poderia dizer o mesmo acerca de um estado qualquer do universo? (...) Acaso não é ele mais rico de novidade e imprevisibilidade radical do que a sinfonia do maior mestre? (BERGSON, 2006: 15-16).

A teoria da ação de Bergson remonta à virada para o século passado, mas suas ideias vão ao encontro de novas descobertas no campo da neurociência e das ciências cognitivas (TEIXEIRA, 2010). A filosofia de Bergson se coaduna, em alguma medida, com a abordagem de autores como Berthoz (1997) que desafiam essa imagem de função cerebral computadorizada adotada na teoria clássica da ação: um simulador de ações orientadas a fins que as compara com as consequências das ações. Na teoria da ação de Bergson, a representação é um fenômeno dinâmico e não estático, é um processo de atualização permanente em função dos dados externos. A simulação comportaria “vários sub-modelos que jogam em paralelo e vão assim estabelecendo uma orientação” (TEIXEIRA, 2010: 61). A intenção não é anterior à ação, mas se desenham juntas. A escolha é feita com base em uma quantidade infinita de esboços de ação.

Para Bergson, o cérebro é um órgão de ação, não de representação. Em um nível de consciência mais próximo da matéria que da memória pura, ele explica a dimensão sensório-motora do pensamento, que difere apenas em grau de uma ação reflexa. O arco reflexo envolvido em, por exemplo, na ação de retirada do braço quando o espetamos, ocorre em um lapso de tempo quase instantâneo, pois o circuito sensório-motor atua apenas no nível da medula: a sensação de espetar induz o movimento de retirada do braço. No caso de uma ação mais complexa, como em um processo de tomada de decisão frente a imagens apercebidas, essa demanda um tempo um pouco maior devido a integração cerebral. Os dois processos

difeririam, assim, apenas em grau, pois os circuitos seriam de natureza semelhante: estímulos sensoriais provocando respostas motoras. O cérebro apenas complexificaria a ação, não mais automática como na ação reflexa, mas como uma “central telefônica” ligaria aos estímulos sensoriais (nervos aferentes) uma multiplicidade de ações possíveis (nervos eferentes ou motores), ou ações nascentes, consideradas em sua virtualidade.

Assim, a percepção das imagens do mundo são uma função da ação, não do conhecimento. Os animais ditos superiores são capazes de retardar a resposta frente ao estímulo do mundo e, portanto, escolher, **calcular**, em última análise arbitrar, sobre sua ação no mundo. Bergson introduz a ideia de virtualidade da ação na percepção, ou seja, a percepção não produz imagens, mas ações esboçadas, ações virtuais. Mesmo em casos em que a nossa ação é impossível, como no caso da percepção de corpos celestes ou corpos microscópicos, nossa percepção promove nossa ação, embora apenas, virtual sobre esses. A hesitação frente ao estímulo toma, portanto, uma certa espessura de tempo para a tomada da ação. A atenção confere um maior tempo entre estímulo e resposta, ela suspende a ação, imobiliza o corpo. Uma certa postura do corpo, de imobilismo atento, permite que as recordações venham ao espírito para que a melhor decisão seja tomada. A entrada em cena da memória já consiste em um outro plano de consciência, mais próximo do imaterial. Com a memória pura, encontramos uma verdadeira diferença de natureza quando confrontamos os processos meramente perceptivos, muito embora essas duas faculdades diferentes – a percepção pelo corpo e a lembrança pelo espírito – estejam misturadas a todo momento nos diferentes planos de consciência.

Para o autor, perceber é já um ato de escolha, de um discernimento prático: o de obscurecer certas perspectivas para ressaltar um objeto. O papel da consciência, na percepção, é justamente dar uma continuidade a esses vários *frames*⁴⁴, “ligar pelo fio contínuo da memória uma série ininterrupta de visões instantâneas” (BERGSON, 1999: 68). A escolha, que corresponde à zona de indeterminação a que se refere Bergson, seria inspirada pelas lembranças e a experiência pretérita. A maneira como recortamos uma figura de um fundo

⁴⁴ *Frame*, do inglês enquadramento, quadro. A teoria da percepção de Bergson foi muito celebrada também entre os fotógrafos e cineastas, profissionais da imagem e do movimento, justamente pela contemporaneidade do autor a invenções tecnológicas que emulavam e resignificavam o processo perceptivo como a máquina fotográfica e a película cinematográfica. A ilusão do cinema é uma metáfora para emergência da consciência que devém da justaposição das imagens em movimento sem se reduzir a ela.

tem obviamente, como critérios a vivências passadas de como meu corpo atuou sobre os objetos. A teoria da ação e a teoria do conhecimento de Henri Bergson desafiam a Teoria da Ação Racional – TAR (discutida na primeira parte deste capítulo), evocando uma relação entre mente e mundo que não se reduziria apenas à confirmação das previsões simuladas, mas se relacionam de forma muito mais dialógica. O tempo gasto na tomada de decisão é o tempo criativo em que o espírito seleciona as contribuições das lembranças puras a serem anexadas no processo.

3.3.4 O método da intuição: conhecendo a realidade movente, pensando a abundância

Consideremos que a atividade racional ou intelectual se constitui na análise de um objeto material ou uma situação para, então, dispormos nosso corpo para realizar uma ação futura sobre este objeto ou situação. Analisar é separar de um todo, destacar uma imagem ou enquadrar uma imagem, obscurecendo seu fundo, com a finalidade de exercer uma ação virtual sobre ela. A inteligência atua sobre a matéria bruta, dividindo-a indefinidamente de acordo com o nosso capricho (BERGSON, 2005: 167). O intelecto funciona como um cinematógrafo que justapõe apenas *frames* de uma realidade movente original. Tal foi o método de Zenão que pretendeu dividir a o movimento e indefinidos estados. Mas para Bergson, produzir conhecimento é não apenas usar o intelecto, mas sim sabendo-nos da maneira como este funciona, usar nossa intuição do devir para conectar os fragmentos ou os enquadramentos das imagens de realidade que produzimos pelo intelecto e reconstituir o movimento original perdido no ato perceptual. O método que Bergson propõe é de substituir esse hábito ‘cinematográfico’ (produtor de descontinuidades), intrínseco à inteligência, pela própria experiência da intuição do movimento do processo.

Conforme discutido na seção anterior, nossas percepções operam no sentido de antecipar e nos preparar para uma ação possível. Este esboço de ação é o que Bergson denomina **esquema motor**: “sensações musculares nascentes” (2006: 126). Bergson também o chama de memória sensório-motora, que subjaz às ações aprendidas e encenadas automaticamente. Esses esquemas corporais ou essa memória ⁴⁵ sensório-motora

45 Esse tipo de memória sensório-motora não é propriamente memória, mas uma consciência do corpo, que se tornou automatizada; uma ação complexa, aprendida ao longo do tempo por um sujeito que se torna simples. Essa é a memória sensório-motora, que já não representa o passado, mas a encena, ela cria um hábito no corpo.

constrangem nossa maneira mesma de ver o mundo. Retirá-las do automatismo e levar consciência a elas é a maneira de perceber nosso corpo como uma continuidade com o que se busca conhecer.

Em outras palavras, o método da intuição consiste na tomada de consciência e posterior **superação** (ultrapassamento/virada/viragem/*tournant*) de nossos esquemas motores – hábitos do corpo que limitam o espírito, hábitos de pensar e mesmo de perceber. Na seção 6.8, discutiremos mais acerca de estratégias, por meio da arte, para confrontar nossos esquemas motores no intuito de ultrapassar suas restrições, ou como Boal (1990) entende, expor os esquemas corporais para uma ação transformadora da realidade. Por ora, nos cabe entender o movimento que o método propõe:

Temos, pois, Bergson de posse do método da intuição, debruçado, a interrogá-la sobre a torrente da sua vida interior; será a sua atitude em face da vida e do universo. O que lhe interessa não é a vida vivida, é o viver; não são os pensamentos, é o pensar; não são as coisas criadas, é o ato mesmo de criar; não é o verso do poeta ou o risco do artista, é a própria inspiração, é o gesto sentido interiormente pelo desenhista; não são, numa palavra, as coisas feitas, é o fazer das coisas, é o devir, mas o devir sentido interiormente. (MARTINS, 1946: 25).

Segundo Bergson (2006; 1999), o método da intuição é capaz de considerar a duração e, portanto, aumenta a precisão na compreensão de problemas metafísicos que se debruçam sobre a mudança, como os que nos preocupamos nesta tese: a consciência, o tempo, a água e a vida em geral. Se por um lado a inteligência medeia nosso encontro com o objeto, fazendo-o destacar-se de seu fundo, por outro lado, a intuição busca apreender o pensamento enquanto este mal se distingue do objeto. Conhecer, para Bergson, significa colocarmo-nos em coincidência com o próprio objeto por meio da intuição, não isolá-lo e esquarteja-lo à maneira de Francis Bacon, que orientou toda a nossa tradição no empirismo positivista. Também contrasta com a tradição racionalista mecanicista moderna cartesiana que, seguindo as pistas do intelecto, congela a realidade para compreendê-la, a aparta, exerce o domínio

O aprendizado por meio de uma repetição de uma lição, por exemplo, não é a repetição do mesmo, mas uma decomposição e recomposição de um todo contínuo que gera um hábito. O aprendizado de uma palavra envolve a coordenação da ação de musculaturas da língua, lábios, laringe, tórax... esses esquemas motores (muscular) são acionados a depender do som que se quer produzir.

sobre o escoamento da realidade para manipulá-lo e canalizá-lo. A compreensão da duração, por outro lado, contempla o escoar do tempo, da natureza e da consciência.

O pensamento do pré-socrático Plotino, representa um importante cânone no pensamento de Bergson. A doutrina plotiniana da *sympatheia* cósmica considerava o Cosmo como um organismo vivo. Em sua teoria da alma, colocava no mesmo plano a alma universal e as particulares. Por *νοης* ele designava o *logos* universal mas também a alma do mundo (BERGSON, 2005b). Pôr-se em simpatia com algo implica em uma certa dissolução da dualidade sujeito-objeto, pois não se trata de tomar uma certa perspectiva do objeto, “mas antes de estar no devir que atravessa o sujeito e o próprio objeto, de captar o original sem recorrer à sua tradução em símbolos discursivos, como faria a inteligência” (CARVALHO, 2012: 119).

Juntamente com as experiências recolhidas por meio da ciência objetiva a filosofia intuitiva nos conduz a uma “experiência integral” (BERGSON, 2006: 234) da realidade. Isto se dá porque busca a experiência “em sua fonte, (...) acima da virada decisiva em que ela, infletindo-se no sentido da nossa utilidade, torna-se propriamente experiência humana” (BERGSON, 2006b: 215), que a torna particular e humana.

Deleuze (1999: 21) entende esse método como transcendental pois a “intuição nos leva a ultrapassar o estado da experiência em direção às condições da experiência”. Mas diferente do método transcendental kantiano que busca compreender as condições que qualquer experiência possível por meio das estruturas *a priori* no espírito, o bergsonismo busca compreender as condições da experiência real, situada.

O método, portanto, ajuda-nos a abrimo-nos a “durações inferiores e superiores à nossa” (DELEUZE, 1999: 22), ou seja, a percebermos temporalidades distintas daquelas circunscritas à nossa percepção ordinária. Nesse sentido, o método nos permite ir além das restrições do *cogito* humano e encontrar ritmos distintos deste, muito embora o faça por meio deste *cogito*. Sobretudo, o método é um meio de nos colocar problemas: “todos os nossos falsos problemas vêm de não sabermos ultrapassar a experiência em direção às condições da experiência, em direção às articulações do real” (DELEUZE, 1999: 18). Para Bergson, os falsos problemas são colocados quando permanecemos ainda no âmbito do que a experiência oferece e a própria experiência nos dá apenas mistos, pois a percepção nos coloca

imediatamente na matéria, mas a experiência também nos evoca memórias, que são do âmbito do espírito. Para compreender a realidade material purificada do que nosso espírito nos coloca, acessamos, apenas virtualmente, as tendências, por meio da intuição.

Discutimos na introdução dessa tese alguns falsos problemas de que fala Bergson, como a questão da desordem – uma condição subtraída de ordem. “O hábito de ir do vazio ao pleno é a fonte dos problemas inexistentes” (BERGSON, 2006: 109). É nossa expectativa de enxergar a ordem imaginada que nos induz a ver esta realidade como desordenada. Ao lado do *problema inexistente* da desordem, Bergson fala ainda do problema do nada, em relação ao ser; do possível, em relação ao real; e sugerimos ainda o problema da escassez, em relação à abundância. Discutimos que a abundância é sempre logicamente primeira à escassez, a abundância é o que nos é dado na realidade. Nossa expectativa de enxergar a ordem ou a abundância imaginadas nos induz a ver esta realidade como desordenada ou escassa. Nossa experiência, nos dá uma imagem de um mundo de escassez ou desordenado, mas esta experiência é resultado também de nossa disposição afetiva, além da disposição das coisas no mundo. Ao caminharmos em direção às condições da experiência, por meio da intuição, podemos conceber a ideia de ordem pura ou de abundância plena. Escassez e abundância são senão tendências que se encontram misturadas na nossa experiência e podemos compreender essas duas tendências opostas pelo método transcendental da intuição. Compreendendo a abundância é possível persegui-la.

Se operarmos o método da intuição ao problema do tempo, distinguindo o misto mal analisado do passado e do presente, somos levados a distinguir as reais articulações da realidade, isto é, o que difere de natureza, as diferenças ontológicas no tempo. Para Bergson, presente não se torna passado nem vice-versa: o passado permanece sob forma de virtualidade radicalmente distinta do devir presente, atual, pura passagem. Estas duas tendências, no entanto, encontram-se como puras apenas abstratamente. A memória do passado e a percepção do presente se distinguem, embora experienciemos apenas um misto de ambas. Nossa realidade experiencial é sempre a da duração. A esse misto, Bergson denomina lembrança-imagem, pois, na prática, a percepção presente está sempre impregnada de lembranças e, por outro lado, o esforço de representarmos algo passado é sempre uma nova imagem cheia de impregnações do presente.

“Pensar intuitivamente é pensar na duração” (BERGSON, 2006: 30), o tempo é o que conecta sujeito e objeto, afeta a ambos. Para os propósitos desta tese, entendemos que especular sobre o futuro é pensar na duração, ou seja, é um modo de pensar coextensivo ao prolongamento das causas atuais sobre o futuro efeito. No contexto desta pesquisa, o cenário produzido intuitivamente, a partir de inferências empíricas, busca prolongar o movimento atual já iniciado, segundo a percepção de atores, ultrapassando experiência dos mesmos. O método da intuição é, assim, uma inspiração para o desenho metodológico escolhido. Com o Método Q, a interpelação dos atores envolvidos na questão ambiental em revista – a saber: um futuro de prosperidade hídrica – são revelados alguns movimentos do sistema hidrossocial do DF. Com a metodologia *Políticas da Natureza*, essa interpelação toma a forma de um convite à reflexão em uma temporalidade outra que o tempo habitual do cotidiano e ainda a uma reflexão desde uma perspectiva outra que a do humano, há um convite intuir a natureza colocando-nos em coincidência com entes naturais, assumindo a perspectiva destes.

Pensar intuitivamente é possível por meio da coincidência com a natureza. Pensar a natureza em seu processo de vir-a-ser. Talvez mais forte que pensar a passagem do tempo, é pensar a passagem da natureza, como diz Whitehead no seu *Concept of Nature*. Este modo de pensar vai ao encontro com o que o contemporâneo Chakrabarty (2018) argumenta sobre o atual impasse do Antropoceno: é necessário um novo modo de pensar que considere também a temporalidade não humana ou o tempo geológico, ao lado do tempo centrado no humano e designado de humano (*antropos*). O historiador indiano sinaliza para a necessidade de pensarmos a história do planeta, a escala do tempo biogeológico. Ele cita Buffon e Darwin em suas meditações sobre este tempo profundo e os limites da inteligência e compreensão humana em apreendê-lo.

Certamente, o sistema filosófico legado por Darwin é uma importante contribuição para o modo de pensar além do humano de que Chakrabarty (2018) menciona. Mas com Bergson, a meditação sobre esse tempo profundo ganha outra força. Imperscrutável à inteligência, o processo evolutivo ganha com Bergson uma possibilidade de vislumbre, de ser tocado pelo espaço de experiência, não por meio da percepção das formas de vida, mas pela intuição do movimento que incessantemente as lança na vida.

3.3.5 O evolucionismo de Bergson: uma aplicação do método da intuição

Um darwinista, mas talvez não em senso estrito. Bergson, com sua teoria do *elã vital*, buscava explicações para a origem da vida. Faça-nos tal presente no título de Charles Darwin, *A Origem das Espécies*, que indicou, mas não cumpriu explicar a Origem. Explicou, na verdade, a descendência com modificações, ou seja, o mecanismo da evolução das espécies, não sua origem. Para perscrutar acerca da origem da vida não se pode lançar mão apenas de dados positivos da ciência, mas faz-se necessário recorrer à especulação metafísica, pois a chave da questão não se encontra na mecânica da matéria, mas na duração. Afinal, para Bergson a Evolução é a própria duração.

Como lembra Carvalho (2012: 194), no evolucionismo bergsoniano “as propriedades que constituem os organismos vivos são menos *estados* que *tendências*”. É sobretudo no movimento que se encontra o potencial explicativo da evolução. As tendências se diferenciam por repulsão, o que conforma a divergência das formas de vida; mas não sempre se realizam, podendo manterem-se as tendências virtualmente apenas. À maneira de uma explosão, o impulso vital, enquanto jorro germinativo multilinear, cria tendências divergentes e insiste em permear os mais recônditos rincões da matéria, povoando e vitalizando tudo o que o rodeia. A evolução dos artrópodes teria explodido em manifestações de instintos de maior sucesso, como as himenópteras e seu fabuloso instinto de cooperar; a evolução dos vertebrados teria explodido em manifestações de inteligências de maior sucesso, como o humano e suas ferramentas. A multiplicidade de vida que existe é um “equilíbrio entre a continuidade interior e o impulso vital” (CARVALHO, 2012: 212).

A origem da vida deveria ser, portanto, de causa interna. Bergson era crítico da suficiência explicativa do *acaso* das variações na teoria da evolução. Se variações aleatórias são muito discretas para atrapalharem a vida do indivíduo e se manterem sem o afetar a população que a portar, são também tão discretas que não seriam alvo de seleção natural. O filósofo propunha uma componente volitiva no processo evolutivo, tal qual os neolamarckistas, porém, o finalismo adotado por estes era dado por um *esforço*, enquanto Bergson postulava um *elã vital*. Porém, foi exatamente este aspecto polêmico de um finalismo vitalista que levou a teoria evolucionista de Bergson ao ostracismo em determinados círculos no século XX. Rejeita-se no, entanto, a peixe de criacionista deste autor (CARVALHO, 2012).

Após Bergson, a biologia molecular desenvolveu-se e é taxativa no que tange à origem das modificações genéticas: são predominantemente aleatórias; reconhecendo também como fonte de novidade a transferência horizontal de material genético por infecção viral, por exemplo. Há de se considerar, porém, que o *elã vital* em Bergson surge como uma causalidade virtual: o *elã vital* é a atualização de uma memória cósmica, como diria Deleuze (1999) no seu *Bergsonismo*. Sua Evolução Criadora ou Evolução Cosmológica era completamente dotada da imprevisibilidade e crítica das teorias evolutivas de caráter finalista e de caráter mecanicista, ambas deterministas, esta explicada pelo futuro (fim), a anterior pelo passado (causa eficiente), mas nenhuma capaz de explicar o real, a duração.

O finalismo adotado por Bergson, entretanto, descrito por ele como *especial*, diferenciava-se do finalismo acusado de ingênuo, em cuja natureza era dada *a priori*, predeterminada por um plano arquitetado por alguma inteligência superior. O finalismo reformado de Bergson pretendia escapar das armadilhas da noção tradicional, mas mantinha um tipo de dirigismo orientado pela própria vida; o autor, entretanto, recomendava que aquele deveria ser ultrapassado. De outro lado, criticava também o mecanicismo na explicação da evolução, segundo o qual reduzia a origem e manutenção das variações biológicas a meras reações físico-químicas entre organismos e o meio; explicações estas que ignoram as indeterminações do espírito. Finalismo e mecanicismo eram denunciados por Bergson como explicações de tom antropocêntrico e reproduziam uma forma especificamente humana de ver a natureza, e que negligenciavam o que lhe é essencial, seu movimento.

Sua teoria do *elã vital* ou impulso vital tinha um cariz psicológico, ou ainda, espiritual. A bem dizer da palavra, seu conceito de causação (causa da vida) devia ir além da causa meramente mecânica da seleção, mas também recusava o dirigismo finalista. Em sua ideia de causação, o efeito não pode ser deduzido da causa, pois esta se cria no momento em que cria o efeito. Assim, o conceito de causação adotado por Bergson, se aproxima do conceito de uma causação imanente como em Deleuze (SALES, 2009), ou *causa sui* em Espinosa⁴⁶, segundo o qual a natureza é causa de si e de todas as coisas. O *elã* de Bergson é causador de si: “o

46 O filósofo seiscentista Baruch de Espinosa postula em sua “Ética a maneira dos geômetras”, como axioma primeiro, o princípio de “causa sui”, o da substância complexa criadora de si e de todas as coisas.

percurso das várias espécies vivas decorre do próprio exercício da atividade que as impulsiona, compondo a direção desta mesma atividade que as impulsiona” (CARVALHO, 2012: 211).

Segundo a teoria do *elã vital*, toda a natureza evolui segundo o mesmo princípio, um impulso de origem simultaneamente natural e espiritual (vital e psicológica). Esse impulso de vida percorre o conjunto dos seres vivos e explicaria toda a história natural da vida. “Sucessão contínua e permanente de novas formas cujo surgimento multiplica as grandes direções evolutivas” (CARVALHO, 2012: 198). Cada inovação inaugura uma tendência virtual que pode ou não se concretizar, conformando uma enorme rede de virtualidades. Quanto a força explicativa do argumento de Bergson, esta assenta antes nas tendências originárias que propriamente na materialidade das espécies que existem atualmente ou existiram no passado. A máxima “a vida procede por insinuação” (BERGSON, 2005: 77) esclarece a cooperação entre a vontade do organismo e a resistência da matéria.

Enfim, qual era o motor da evolução? O caso da evolução convergente dos olhos de um grupo de moluscos e de vertebrados – olhos com retina, câmara e lente – foi empregado por Bergson para defender a insuficiência explicativa de uma causa meramente mecânica na evolução desta estrutura. Era argumentada a implausibilidade de dois caminhos independentes chegarem a realizar esta coincidência estrutural de formas homoplásticas, em dois grupos totalmente ao acaso. Os órgãos de enorme complexidade estrutural não têm uma origem filogenética comum entre vieiras (o molusco) e humanos, evoluíram independentemente. A resposta de Bergson reside na presença, em ambos grupos de organismos, de uma mesma intensidade de ímpeto para enxergar. Esse é o caráter psicológico de um ímpeto que é causalmente eficiente.

A evolução do olho não poderia ser explicada de forma mecânica, de como cada uma das partes teria surgido isoladamente e se agrupado em uma estrutura engenhosamente complexa. Ademais, a relação do olho com os demais órgãos do corpo, inclusive o aparelho locomotor, seus tecidos muscular e nervoso, devia ser observada vez que a ação depende das componentes sensória e motora. Desse modo, a variação morfológica não pode ser causada apenas por agentes externos, no caso a luz, mas devia ter uma causa íntima.

Quanto à relação entre o psiquismo e a vida, valorizada nesse sistema filosófico, entende-se que esta consciência criadora ultrapassa o que é determinado pela fisiologia do

sistema nervoso. A autoprodução natural e psíquica é o atributo distintivo da vida em seu nível mais alto de consciência e poderíamos aproximar ao que, mais recentemente, Maturana e Varela (1995) denominaram *auto-poiese*. A autoprodução à diferença da fabricação tem uma causa interna e deve ser dada de um golpe único, no qual o processo cognitivo e o da própria vida são compreendidos a um mesmo tempo.

3.3.6 Vitalismo e mecanismo na encruzilhada

A evolução para Bergson é, em suma, um movimento animado por um *elãn* vital criativo, mais que uma força negativa de seleção. A imagem da explosão ou do jorro germinativo, frequentes em suas obras, são empregadas para ilustrar o ímpeto vital, o qual, em confrontação com a matéria, recria a vida. O evolucionismo apresenta-se para Bergson, portanto, como o “expoente máximo do dinamismo vitalista da natureza” (CARVALHO, 2012: 139). “A filosofia de Bergson é decididamente vitalista; ela concebe a vida como algo que encerra ‘virtualidades psíquicas’ e, portanto, algum tipo de consciência, ao menos latente; a consciência seria algo de coextensivo à vida” (Idem, p. 118).

Caçar ou esperar? Eis duas tendências do ímpeto vital a que atribuímos a reinos distintos, animal e vegetal, como se fossem exclusividade de um ou outro. Mas o impulso vital possui em si virtualmente todas as tendências, e mesmo o vegetal também poderá manifestar a tendência predadora como se despertando uma potencialidade, enquanto o animal, uma tendência ao torpor vegetativo.

O vitalismo é uma postura de confiança na vida em detrimento da técnica. O médico e filósofo, Canguilhem (2011: 89), entendia que o “vitalismo é a expressão da confiança do vivente na vida, da identidade da vida consigo mesma no vivente humano, consciente de viver”. Enquanto corrente científico-filosófica, suas origens remetem às elaborações de Hipócrates, marcadamente pelo termo *impetum faciens*, que se referia a causa das funções da vida. A teoria hipocrática da *natura medicatrix* privilegia antes a reação do organismo e sua defesa que a causa mórbida, em patologia. Ou seja, é privilegiado o prognóstico – como a doença se desenrola –, que no diagnóstico – sua causa (CANGUILHEM, 2011).

O rótulo de vitalista, atribuído ao pensamento de Bergson e por vezes admitida por ele, tinha, ao longo dos séculos XVI ao XVIII, uma conotação algo retrógrado e até pejorativa

dada sua proximidade com o animismo (CAMGUILHEM, 2011). Os valores modernos que requeriam a supremacia humana sobre a natureza, sobretudo na aurora do período moderno, tinham implicações profundas na mundividência e na metafísica que subjazia o fazer ciência da época.

O vitalismo foi criticado por levar a uma ilusão de atribuição de uma alma inteligente ou uma *enteléquia* às entidades naturais. Apesar do desprestígio do vitalismo e o preconceito – de que seria intelectualmente estéril, cientificamente retrógrado e politicamente reacionário –, importantes inovações científicas no campo da biologia foram levadas a cabo por biólogos vitalistas como a fundação da embriologia moderna e diversas descobertas no campo da neurologia (CAMGUILHEM, 2011). Se por um lado o vitalismo é condenado por sua vagueza e de ser antitecnológico, o mecanicismo pecaria por ser reducionista e excessivamente confiante na técnica.

Historicamente, o pessimismo e o otimismo tecnológico, de que a técnica iria nos redimir ou nos destruir, oscilaram dentre os que defendiam um ou outro movimento de pensamento. Nos séculos XVII e XVIII, um fervoroso embate entre vitalistas e tecnicistas teve lugar na Europa (CAMGUILHEM, 2011). Logo, o romantismo e o iluminismo, também se alternavam. No século XX, o modernismo e o pós-modernismo se revezaram nas décadas de 1960 e 1970 (BARDROOK, 2009). Cada polo do pêndulo acenava para utopias contrárias.

Desdobramentos desta pendulação hoje seguem sendo afirmadas. Do lado moderno, do otimismo tecnológico, Rail Kurzweil e Vernor Vinge, desde os anos 1980, afirmam a bandeira do *singularitarianismo* com vistas ao momento em que o humano vai já não mais se diferenciar da ferramenta que produz. O otimismo é de gerenciar a complexidade cerebral. A inteligência artificial e a biologia, que já estão em processo de fusão, tornariam o homem uma espécie singular. Segundo esta visão, na evolução da vida, o artifício entraria como componente, isto é, haveria uma coevolução humano-máquina. A inteligência seria, então, central no pensamento cosmológico. Esse processo de fusão rumo a singularidade se tornaria paradigma na virada do século 2020 (KURZWEIL, 2002). A inteligência não biológica, e logo a realidade não material, tornar-se-iam paradigma. O acelerado processo do progresso ou evolução tecnológico cresceria em uma velocidade exponencial, enquanto a evolução natural permaneceria à mesma velocidade.

A velocidade dos modernos se acelera porque o tempo tem se tornado infinitesimalmente pequeno. O tempo mecanicista dos modernos é tendencialmente instantâneo, é o tempo do automatismo. Dentre os modos de existência do homem moderno, Latour enfatiza o *double-click*, um tipo de automatismo e de uma temporalidade instantânea, crença essencial para que o modo de vida moderno se realize (LATOURE, 2019). Eis que o mecanicismo moderno é também cheio de metafísica, e o tempo, como campo privilegiado da metafísica, reflete as crenças de vitalistas e mecanicistas.

3.3.7 Do tempo mecanicista ao tempo da imanência

Poderíamos dizer, com Bergson, que a cegueira mecanicista seria efeito de uma imagem de tempo inerte, não criador, de uma lógica retrospectiva: crer na anterioridade do elemento à vida, da parte ao todo, de uma estrutura ao organismo. Esse é, novamente, o erro do mecanicismo e a origem dos ídolos teleológicos (JANKÉLÉVITCH, 2006). Como seria construir-se um olho a partir de elementos constituintes? Improcedente. Há de se considerar um impulso vital, no caso em enxergar, que precede ao âmbito material. A lógica retrospectiva oferece não mais que o futuro anterior e deixa escapar as contemporaneidades.

Como ilustração deste tema, Bergson se questiona retoricamente acerca de adventos históricos da humanidade, como a democracia, se não poderiam ter sido previstos antes de sua criação. Tais adventos são pensáveis como possíveis apenas em retrospectão, pois sua criação se dá durante a trajetória mesma de sua criação. A criatividade é uma condição sem a qual as coisas não vêm à existência. Retomando o debate sobre o tempo com o paradoxo de Zenão, não se pode confundir o trajeto no espaço com a trajetória que é o movimento.

A anterioridade lógica e cronológica das causas aos efeitos não é possível dada a interpenetração do passado ao presente. Identificar uma causa só é possível retrospectivamente, uma vez cessado o movimento, mas enquanto a ação está em curso é impossível discernir o que está determinando uma ação. De mesma forma, a ideia de objetivo – tanto na tomada de decisão ordinária, quanto no seio da sua teoria evolutiva com seu caráter finalista reformado – só é possível *a posteriori*, depois que a ação foi realizada ou que uma nova estrutura foi formada.

A concepção de tempo no interior desta filosofia tem como implicação uma outra imagem de causação, que poderíamos chamar de causação imanente, onde a distinção do efeito de sua causa não é perfeitamente possível. Essa concepção de causalidade foi fortemente absorvida por outras correntes como a cibernética e a complexidade com as ideias de retroalimentação e a teoria da auto-poiese de Maturana e Varela. Na seção 3.5.4 será ainda discutido como esta nova imagem de ciência e o novo modelo gnosiológico para sistemas vivos podem contribuir para problemas das ciências contemporâneas.

3.4 PARTE 4 – A FILOSOFIA DO PROCESSO OU FILOSOFIA DO ORGANISMO DE ALFRED N. WHITEHEAD

3.4.1 Espaço, tempo e matéria em relação

A filosofia de Whitehead se colocou como uma alternativa a qualquer *materialismo*, especialmente ao *substancialismo* – doutrina que crê em propriedades fixas inerentes à matéria. A substância, segundo a tradição aristotélica, é aquilo que subexiste ou permanece. Nosso autor assinala que antes de observar a permanência, as grandes generalizações do pensamento humano observaram o fluxo a fluência das coisas. Evocando o mais famoso fragmento do pré-socrático Heráclito, indica qual o objetivo da filosofia: “Elucidar o significado da expressão ‘todas as coisas fluem’ é umas das tarefas principais da metafísica” (WHITEHEAD, 2010 [1929]: 241).

A ontologia de Whitehead, isto é, seu estudo sobre *o que há*, trata não de partículas, mas de devires, de processos que vêm à existência e perecem, se transformando em outros processos, outras entidades atuais. As *entidades atuais* – que em sua ontologia seriam aquilo do que é feita a realidade – apenas existem enquanto estão em ato, enquanto atuais. Assim, a individualização das coisas se dá no tempo, não na matéria. São, portanto, dinâmicas, as unidades básicas da realidade, diferem de si mesmas ao longo do tempo: não há uma substância que permanece idêntica. As entidades estão em constante fusão: por meio do processo de concrecência (do latim, *cum crescere*, que crescem juntas) se agregam e criam novas entidades atuais. Assim, as *entidades atuais* são reconhecidas ao longo de sua duração em que devêm das *entidades atuais* anteriores. São também denominadas de *ocasiões atuais*

ou *ocasiões de experiência*, o que salienta natureza relacional dos objetos do conhecimento: a relação constitui a experiência. Nossa consciência sensorial [*sense-awareness*] não identifica entidades isoladas, mas uma complexa ocorrência de relações que inclui a disposição afetiva do observador.

O também físico e matemático, Whitehead, propõe uma cosmologia dinâmica que vai ao encontro de sua crítica à intuição metafísica substancialista de que a realidade é constituída por partículas de matéria (átomos) que se manteriam inalteradas por um período de tempo. Em seu *Conceito da Natureza* [*Concept of Nature*], entende que a doutrina científica da matéria ainda está por ser escrita (WHITEHEAD, 1994 [1920]). Nessa obra centenária, lembra que tal doutrina remontaria ao pensamento grego com seus elementos constituidores (terra, água, ar e fogo), passando pelo conceito moderno oitocentista de éter, inventado para explicar como os eventos de propagação de ondas ocorriam no espaço-tempo. O Espaço-tempo é visto, então, como condição externa da existência natural. Ademais, as ideias de tempo absoluto e espaço absoluto são também criticadas em *Processo e Realidade* [*Process and Reality*] (WHITEHEAD, 2010).

A ideia de espaço absoluto, que propalava a tradição inaugurada por Demócrito e persiste no pensamento de Newton, evocava uma imagem de espaço como receptáculo vazio da matéria inerte. A ideia de espaço é então revista por Whitehead à luz de Platão⁴⁷ que em sua cosmologia apresentada em *Timeu*, descreve o espaço como um *receptáculo proliferativo*, comparado a uma matriz, nutriz, ama (PLATÃO, 2011). Trata-se do conceito platônico de *khora* que remete a ideia de que a extensão é ela própria criadora. Este conceito abarca as noções de lugar e de matéria, simultaneamente, sendo prenhe de força criativa, não mais de vazio e sem movimento.

No conceito de *contínuo extensivo* da filosofia do processo de Whitehead, o espaço também é gerador, é o tecido onde as coisas vêm à existência e se relacionam. Essa noção de espaço inspirada pela teoria de relatividade, possibilitou romper com a noção de espaço-tempo absoluto de Newton, um espaço vazio onde dispor-se-iam as coisas. Para Whitehead o “contínuo diz respeito ao que é potencial” (WHITEHEAD, 2010: 86): tudo já está conectado potencialmente. Sobre o contínuo extensivo ele diz:

⁴⁷ Todo o resto da filosofia seriam para Whitehead notas de rodapé da filosofia de Platão.

Todas as entidades atuais se relacionam de acordo com as determinações desse contínuo e todas as entidades atuais possíveis no futuro deverão exemplificar estas determinações nas suas relações com o mundo que é já atual. A realidade do futuro está intimamente ligada com a realidade deste contínuo. É a realidade do que é potencial, na sua vertente de componente real do que é atual. (WHITEHEAD, 2010: 90).

Essa passagem esclarece sua concepção de tempo intimamente ligada com a realidade deste contínuo extensivo. Fala da virtualidade do futuro – o futuro que já é, embora apenas potencialmente no tecido do contínuo extensivo. O contínuo extensivo não é apenas espaço e matéria substanciais, mas é relacional, portanto, o tempo lhe é constitutivo. Sua concepção de tempo difere da tradicional, que pressupõe uma independência das coisas, que flui por sua própria dinâmica. Este tempo homogêneo e independente daquilo que se passa no espaço, passível de mensuração pelos mecanismos é precisamente o que é criticado. Para o filósofo, o tempo não pode ser constituído de instantes adimensionais: possui uma duração, uma espessura.

Apenas por meio de métodos abstrativos podemos encontrar o caráter atômico das coisas: fazer convergir matematicamente um tempo ou um espaço individuais – no limite, adimensionais. O pensamento procede esta redução à simplicidade do fenômeno complexo que é o acontecimento. A ideia de tempo separado do espaço e vice-versa é uma abstração, uma abstração muito útil para as ciências que utilizam amplamente este caráter abstrativo, sem necessariamente reconhecê-lo como tal. Nesse sentido, Whitehead defende que tomar o abstrato pelo concreto constituiria a “falácia do concreto mal colocado” (WHITEHEAD, 1948: 52). Esta falácia seria um tipo de crença que se transforma em uma ilusão despercebida ou inconsciente que leva a conclusões injustificadas sobre a realidade concreta (DALY *et al*, 1990).

Do que é feito o mundo? Esta pergunta inaugurada pelos jônicos nos induziria ao erro de se pensar o mundo como uma sucessão de configurações instantâneas da matéria. Sobre a ideia de lugar/localização simples [*simple location*], Whitehead (1948) concorda com Bergson, que se trata de um erro que consiste na espacialização do tempo, mas discorda desse de que esta espacialização seja uma maneira necessária para se compreender a natureza. Em *Science and Modern World*, a imagem do elétron sob a perspectiva da teoria quântica é evocada. Nesse modelo atômico é impensável a localização do elétron em um tempo determinado. O elétron não existe em um momento dado, mas o que permanece é o padrão autorrepetitivo.

O tempo absoluto e o espaço absoluto não são necessários para se pensar a natureza. Assim, considera fundamentalmente errada a concepção da matéria como abstraída do tempo, com o conceito de matéria absoluta. A descrição newtoniana da matéria, concebível em um instante, ignora o caráter fundamental da matéria que é a ideia de transição.

Apesar de sua crítica, Whitehead (1993) reconhece que questionar a concretude do espaço absoluto e do tempo absoluto, o qual pressupõem engenheiros e astrônomos, vem a ser uma empreitada néscia. Inegavelmente, a mecânica clássica e toda a práxis das engenharias são eficientes em edificar grandes obras. O que de fato questiona são os pressupostos metafísicos dessas expressões científicas, que conferem realidade isolada ao espaço e ao tempo, quando na verdade estes conceitos seriam abstrações a partir do que realmente existe: os eventos, a *passagem da natureza*.

Whitehead evita a expressão *passagem do tempo* usada por Bergson, e emprega a expressão *passagem da natureza*, pois que o que passa é a própria natureza. Daí também o porquê da impossibilidade de um estado de natureza pois perdeu-se a qualidade da passagem. Esta passagem não é mensurável independentemente das transformações na natureza, ela é o processo mesmo. “Na passagem, alcançamos uma conexão da natureza com a realidade metafísica última” (WHITEHEAD, 1993: 68).

Vimos que o passado é imortal, indestrutível, constituindo as entidades atuais de forma indeterminada, em contraste com a concepção tradicional, que evoca um passado que deixa de existir. Esta imanência⁴⁸ do passado no presente, na filosofia do organismo, é equivalente à imanência da causa a seu efeito. A imanência também parece figurar na sua filosofia da percepção, pois, não se trata de o objeto causar a percepção no sujeito, mas o processo do experienciar é ele mesmo uma concrecência de entidades atuais objetivas e subjetivas. Sobre esse tema veremos mais na seção seguinte.

3.4.2 Criatividade, Experiência e Consciência

Superada a antiga oposição entre espaço e matéria, que pressupunha que as partículas

⁴⁸ A doutrina da imanência, preconizada por Baruch de Espinoza, se opõe à doutrina da transcendência que prevê que algo está além do que está dado (digamos assim), mas imanente, este algo já está presente na própria coisa, por exemplo, o efeito já está presente na causa. Esta fórmula corresponde ao axioma primeiro de sua Ética ontológica, a *causa sui*, logo mais explicitada.

materiais se movem num espaço vazio, a concepção de espaço em Whitehead é dotada de criatividade. Fortemente influenciado pela concepção platônica de *khora*, acima descrita, o espaço é reinsuflado de poder criativo. A criatividade, portanto, não seria atributo apenas do ser humano ou de Deus, mas de toda a natureza, ela seria o substrato mesmo da natureza. “A criatividade é outra interpretação da matéria aristotélica e do material neutro moderno (...). A criatividade não tem caráter próprio, como a matéria aristotélica também não tem” (WHITEHEAD, 2010: 53).

Sujeitos e objetos são *entidades atuais*, mas a percepção que um sujeito tem de um objeto é esta também uma entidade atual. *Preensões* é o termo que o filósofo utiliza para designar as ocasiões perceptivas. Em sua filosofia do conhecimento, o sentir de um sujeito se constitui como uma entidade atual que se funda na experiência da percepção, de um som ou uma imagem, por exemplo. O *Ego* é um sujeito do sentir, mas também é sujeito de sentires a parte antecedente do organismo – um ouvido, um olho, um intestino e outras entranhas. “A conclusão que a filosofia do organismo retira é que na experiência humana o fato fundamental da percepção é a inclusão, no dado, da objetivação de uma parte antecedente do corpo humano com esta e aquela experiência”⁴⁹ (WHITEHEAD, 2010: 143).

Assim, as ocasiões de percepção são híbridos, uma mistura de sujeito e objeto; e aquilo que é *dado*, na verdade, já inclui aquilo que o sujeito ali coloca. O que há é um experienciar mútuo, em que a entidade atual objetivada exerce um poder causal na ocasião perceptiva experienciada por outra entidade atual. Whitehead utiliza o termo sujeito por ser habitual na filosofia, mas considera que simultaneamente o é também superjecto: “o sujeito-superjecto é o objetivo do processo que dá origem aos sentires” (WHITEHEAD, 2010: 253). Esta intencionalidade ou fim a que se dirigem os sentires são inseparáveis daquele que sente e daquele que é sentido.

As concrecências das entidades atuais sempre envolvem um fim subjetivo, uma satisfação. Tal fim é orientado pelo fato de a entidade atual ser criadora de si, causa de si. Quanto a esse ponto, é admitida a inspiração de Baruch de Espinosa: em sua filosofia, o seiscentista postula uma substância única em oposição à dualidade substancial cartesiana

⁴⁹ “The conclusion that the philosophy of the organism draws, is that in human experience the fundamental fact of perception is the inclusion, in the datum, of the objetification of an antecedent part of the human body with such-and-such experience” (Whitehead, 2010: 144).

entre mente e corpo, e esta substância única e complexa, identificada com Deus, é causa de si (*causa sui*) e de todas as coisas (nas seções 3.3.5 e 3.3.7 vimos, como esse axioma espinosano se manifesta em Bergson). Whitehead aceita o princípio de *causa sui*, mas rejeita a necessidade da substância na filosofia (WHITEHEAD, 2010: 27; WHITEHEAD, 1948: 71).

Deste modo, Whitehead ilumina a arbitrariedade na demarcação do que é dado [*given*] na experiência – onde começa o *percepieri* e o *percipe*. Nesse sentido, não existe um “dado” que pudesse fundamentar asserções acerca do mundo independente das formas subjetivas.

Para o pensamento racionalista, a noção de ‘estar-dado’ traz consigo uma referência que está para além dos meros dados em questão. Refere-se a uma ‘decisão’ pela qual o que é ‘dado’ é separado do que para essa ocasião é ‘não dado’. Este elemento de ‘estar-dado’ nas coisas implica uma atividade que serve de limite. A palavra decisão não implica aqui em juízo consciente, (...) [mas] no seu sentido etimológico de *cortar*. (WHITEHEAD, 2010: 64-65)

Embora a noção de dado tenha um papel importante nesta filosofia, esta noção é mais bem entendida em seu caráter processual, no qual os ‘dados iniciais’ apontam para a apetência primordial e os ‘dados objetivos’ apontam para a decisão de ênfase. Bensusan e Freitas (2017) apontam as implicações da filosofia do processo em acordo com o que Wilfrid Sellars afirma como o “mito do dado”, visto que nada é dado, tudo é construído. Nenhum objeto está à disposição para a percepção do sujeito, por fim, a própria relação entre estes termos é de interdependência: “Sujeito e objeto são termos relativos. Uma ocasião [atual] é um sujeito quanto à sua atividade especial relativamente ao objeto; todas as coisas são objetos relativamente ao seu provocar de qualquer atividade especial num sujeito. Este modo de atividade é chamado de apreensão” (WHITEHEAD, 1967: 176, *tradução nossa*). Mas adiante o filósofo esclarece o tom afetivo da forma subjetiva que determina a efetividade da apreensão na ocasião de experiência.

Considera-se tradicionalmente que objetos são aqueles que não mudam, não duram no sentido bergsoniano, aqueles associados à permanência. Mas se para Whitehead a única substância que existe é o próprio devir – ou seja, a passagem – o quê restaria de permanente? Não obstante à sua ontologia de passagens, Whitehead reconhece a existência de *objetos físicos duradouros* e *objetos eternos*. Como bom matemático, sua pesquisa não poderia deixar de ser precisa. Objetos eternos, estes são os padrões que se repetem na natureza, portanto, são abstrações não atuais, não estão em ato, mas em potencialidade. São exemplo de objetos eternos os números. Podem atualizar-se por meio da *ingressão* em entidades atuais que a

preendem. Poderíamos dizer que os objetos eternos são reais, mas estão apenas virtualmente *disponíveis* para a nossa percepção. Já o *objeto físico duradouro* é um nexo [*nexus*] de ocasiões de experiência temporalmente sobrepostas, isto é, são mantidas as relações espaço-temporais entre as entidades atuais que compõem este objeto, segundo uma *ordem social* ou uma *ordem pessoal*, tema a ser discutido na seção sobre monadologia.

A experiência dos *nossos* corpos revela a natureza compósita do nexo de entidades atuais que *preendem* o mundo. Como vimos, na experiência humana são causalmente eficazes as pressões de diversos antecedentes do organismo, que podem inclusive indicar sentires de diferentes direções, mas a experiência emerge quando há um nexo entre as ocasiões de experiência. Podemos estar ou não conscientes de uma parte da experiência. De modo que a experiência é a constituição formal completa da entidade atual, que abarca a consciência inclusive. Assim, a experiência é uma condição da consciência e não o contrário, como postulou uma certa tradição filosófica moderna hegemônica.

O *cogito* – tal como postulou Descartes em sua máxima *Penso, logo existo* (*Cogito, ergo sum*) sobre a intuição metafísica da existência, por vezes identificado com a própria consciência – é revisitado por Whitehead com vistas ao processo de individuação indissociável da ação do ambiente. Em *Modes of Thought* (1968), Whitehead esclarece como se dá o processo de individuação no ato de experiência que perpassa o corpo, não a mente:

Minha unidade - que é o "eu sou" de Descartes - é o meu processo de moldar essa confusão material em um padrão consistente de sentimentos. A satisfação [*enjoyment*] individual é o que eu sou no meu papel de atividade natural, enquanto eu moldo as atividades do ambiente em uma nova criação, que sou eu neste momento; e, no entanto, sendo [*being*] eu mesmo, é uma continuação do mundo antecedente. Se enfatizamos o papel do meio ambiente, esse processo é causação. Se enfatizarmos o papel do meu padrão imediato de satisfação ativa, esse processo é de auto-criação. Se enfatizamos o papel da antecipação conceitual do futuro cuja existência é uma necessidade na natureza do presente, esse processo é o objetivo teleológico de algum ideal no futuro. Esse objetivo, no entanto, não está realmente além do processo atual. Pois o objetivo no futuro é uma satisfação no presente. Assim, efetivamente condiciona a auto-criação imediata da nova criatura. (WHITEHEAD, 1968: 166, *tradução nossa*).

O *cogito* seria antes a uma pista de decolagem para um sobrevoo especulativo mais amplo, que revela mais do que o limite da nossa interioridade. O método do empirismo rígido baseado na indução de Bacon, imperante nas ciências naturais, é também rechaçado. Em *Process and Reality*, ele introduz o método especulativo ou da racionalização imaginativa: “O verdadeiro método da descoberta é como o voo de um avião. Começa pelo campo da

observação particular; plana num voo sublime pela generalização imaginativa; e volta à terra para uma observação renovada tornada mais intensa pela interpretação racional” (WHITEHEAD, 2010: 24).

3.4.3 A bifurcação da natureza: a crise de se pensar o humano fora da natureza

A ideia de dado, que fundamentou todo o conhecimento das ciências modernas, seria, assim, o sintoma de uma imagem de uma natureza bifurcada, que tem de um lado os fatos e de outro os valores e sensações. Haveria duas naturezas: aquela que percebemos e aquela que é percebida, independente da maneira como se dá nossa interação enquanto observador. Esta separação gera um problema de causalidade, de como a natureza cria esta segunda natureza que são nossas percepções? (WHITEHEAD, 1993). Pensar a natureza, como historicamente pretenderam as ciências naturais modernas, é pensar a natureza purificada do nosso pensamento, nossos valores morais e estéticos. A isso Whitehead denomina pensar homogeneamente a natureza. Sua proposta é pensar indissociadamente a natureza como um todo, que abarca inclusive o pensamento humano, isto é o que chama de pensar heterogeneamente. Para a sua filosofia natural, “tudo o quanto é percebido encontra-se na natureza” (WHITEHEAD, 1993: 36). A percepção das pessoas acerca da natureza também compõe com a natureza, à propósito, é esse o estímulo que nos leva a investigar a percepção ambiental, no âmbito do esforço empírico desta tese.

Whitehead entende que as ciências humanas e ciências naturais sofreram uma cisão. Cabe à filosofia natural, segundo o filósofo, analisar como se interligariam, por exemplo, a vermelhidão (que é a percepção) do pôr do sol e as moléculas e ondas elétricas (fenômenos físicos que cientistas usam para explicar a percepção). Não são duas naturezas distintas, os fenômenos físicos e psíquicos, mas um mesmo fenômeno. Natureza e como a percebemos constituem um mesmo fenômeno. O vício de pensar a natureza bifurcada constitui segundo Latour (2008), o abandono da metade do que é dado [*given*] na experiência. Quando assumimos uma ontologia bifurcada deve-se escolher entre dois tipos de falta de sentido: “either the meaninglessness of senseless but real nature; or the meaninglessness of meaningful but unreal values” (LATOUR, 2008: 12).

A origem do problema metafísico da bifurcação da natureza remete a filosofia de John Locke quanto a distinção entre qualidades primárias (que seriam os atributos da matéria mesma) e qualidades secundárias (atributos percebidos como se fossem da matéria). Essas últimas – sustentam as teorias da bifurcação – seriam um acréscimo psíquico à natureza percebida. Esta bifurcação entre natureza causal e natureza percebida é terminantemente rechaçada na filosofia do organismo, bem como qualquer dualismo. Mente e mundo não se encontram apartados na filosofia do processo. “O próprio entendimento da natureza é ele próprio natureza” (TEIXEIRA, 2011: 112).

A ideia de que uma natureza causal precederia a uma outra forma de natureza, a aparente, no tempo e no espaço é levada ao absurdo, pois uma tal filosofia da natureza não representaria a maneira como percebemos a natureza. Se a natureza é passagem, é processo, é o vir a ser, a causalidade não poderá se localizar meramente em um antes e depois, bem como, um aqui e ali. Mas o tornar-se envolve um tipo de causalidade imanente em que o efeito não completamente termina de se diferenciar de sua causa.

A saída imaginada por Latour (2008) entre esta tensa bifurcação não seria a construção de uma ponte sobre as águas turbulentas que separam o leito da “natureza” e o leito da “cultura”. Ele rejeita a obsessiva saída da construção da ponte, mas enseja seu leitor a um passeio de canoa ou rafting nestas águas turbulentas, a entrar no fluxo. Você concordará, ele convoca, que as duas margens irão lhe parecer bastante diferentes, uma vez que você apreende ambas do ponto de vista de um movimento de caiaque que flui para a frente. A margem natureza que antes lhe parecia sem sentido por ser desprovida de significado pode não lhe parecer deste modo se você se permitir ir à deriva acompanhando essa margem. De mesma forma, as qualidades secundárias sendo vistas como aquelas que nos permitem compreender outras entidades junto às quais nos movemos poderiam deixar de ser valores irreais.

3.4.4 Perspectivismo e Mônadas, heranças de Leibniz em Whitehead: por toda parte, o que há são gotas de experiência

Vimos nas seções anteriores que, na filosofia do organismo, desde um o viés epistemológico, os entes não estão dados ou disponíveis para a percepção, o que nos levaria

a crer na bifurcação de um lado a natureza inerte que se dá a conhecer, e de outro o sujeito que a ela acrescenta seus conteúdos da experiência. Desde um viés ontológico, também não procede a disponibilidade e passividade das entidades atuais, sendo sempre dotadas de criatividade e agência. Segundo Whitehead, todas as entidades da natureza são criativas, pois compõem com a criatividade de Deus, têm agência e, portanto, para nós, não podem ser reduzidas a recursos inertes.

Quanto a aparência de permanência e de um caráter de estabilidade de algumas entidades por um determinado lapso de tempo, Whitehead reconhece que *objetos físicos duradouros* ou *criaturas duradouras*, as quais possuem relações internas que são sempre reatualizadas segundo uma *ordem social* ou uma *ordem pessoal*. Nossos corpos organizados são entendidos como sociedades, cuja ordem adquiriu uma forma especial de ordem pessoal. Essa configuração fractal do mundo dos agentes é identificada com a postura metafísica monadológica, inaugurada pelo filósofo da natureza e matemático seiscentista, Gottfried Wilhelm Leibniz. Na formulação da monadologia de Latour, se essas entidades actantes assim nos parecem unidades atômicas é porque “resistem em [manter-se em] associações, aglomerados que formam seu próprio nexos” (BENSUSAN & FREITAS, 2017: 198). Desse modo, uma sociedade é sempre uma sociedade de sociedades, compostas de agentes interdependentes. A também contemporânea Isabelle Stengers assume esta postura metafísica das monadologias, em sua *Cosmopolíticas*, os agentes que estão em todas as partes estão construindo o mundo a todo o momento (STENGERS, 2010).

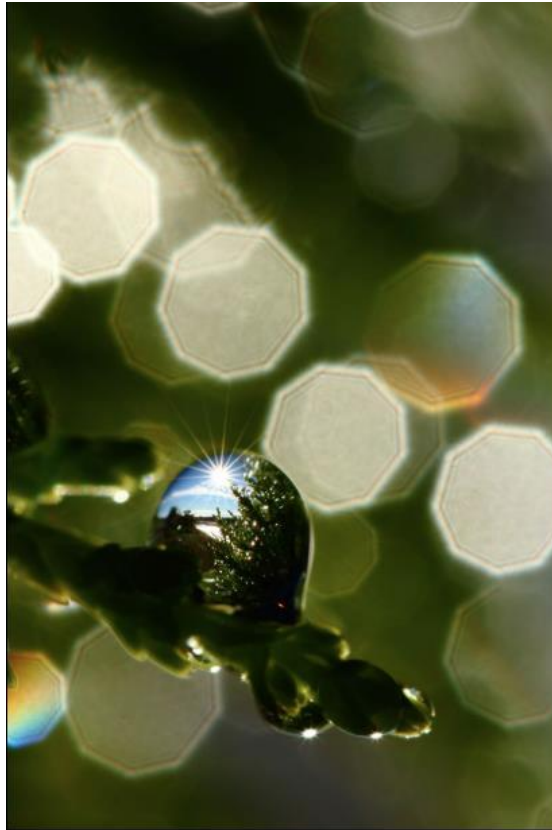
Mesmos as diminutas partículas da existência já seriam dotadas de agência e atuam em uma rede de coexistência e interdependência. A mônada de Leibniz são unidades ínfimas da substância, que representam um ponto de vista do mundo contemporâneo que espelha. Nesta teoria, existir é perceber. “Para a percepção da experiência, as mônadas definem, cada qual, por si mesma. (...) cada mônada constitui um ponto de vista distinto sobre o mesmo mundo” (STENGERS, 2010: 99).

A herança de Leibniz que pode ser identificada em Whitehead, é o caráter mental das suas unidades fundamentais constituintes da realidade. Em *Process and Reality*, Whitehead compara as entidades atuais (ou as ocasiões atuais ou ainda ocasiões de experiências) à gotas de experiência, uma vez que as unidades fundamentais da realidade são eminentemente

mentais, sendo sua ideia de mentalidade aproximado à intenção e satisfação, não necessariamente de consciência. “Cada entidade atual pode ser analisada de um número indefinido de maneiras” (WHITEHEAD, 2010: 40) e a análise das entidade atual é mais adequadamente realizada pela sua decomposição em preensões. “Uma preensão reproduz em si mesma as características gerais de uma entidade atual; tem por referência um mundo exterior e, neste sentido, podemos dizer que tem um caráter vetorial, que implica emoção, intenção, valoração e causalidade” (*Ibidem*).

Em Leibniz, toda a matéria, divisível ao infinito, está impregnada da animação e agência das mônadas que nesta se expressam. Cada mônada reflete o seu mundo sob sua perspectiva. São comparáveis a um “perpétuo espelho vivo do universo” (LEIBNIZ, 1889: 56) que vincula ou acomoda todas as coisas às outras. No entanto, entidades atuais difeririam das mônadas de Leibniz, pois as primeiras se caracterizam justamente por estarem em constante modificação, enquanto as mônadas de Leibniz seriam substanciais (substância simples), com propriedades constantes que não se modificam ao longo do tempo. Mas ainda assim, as unidades de Leibniz seriam desprovidas de extensão! Sendo tão diminutas quanto um ponto matemático que se reduzem a uma perspectiva. A *enteléquia* é uma perspectiva dessa mônada, uma perspectiva que reflete as demais. Jacorzynski (2013) compara as mônadas de Leibniz a uma gota de orvalho que espelha a paisagem ao seu redor. As entidades atuais de Whitehead se assemelham à mônadas de Leibniz quanto à capacidade de refletir hologramaticamente o mundo inteiro.

Figura 3.1. Reflexo do ambiente em gota de orvalho. **Crédito da foto:** SakaSaka さんのポートフォリオ



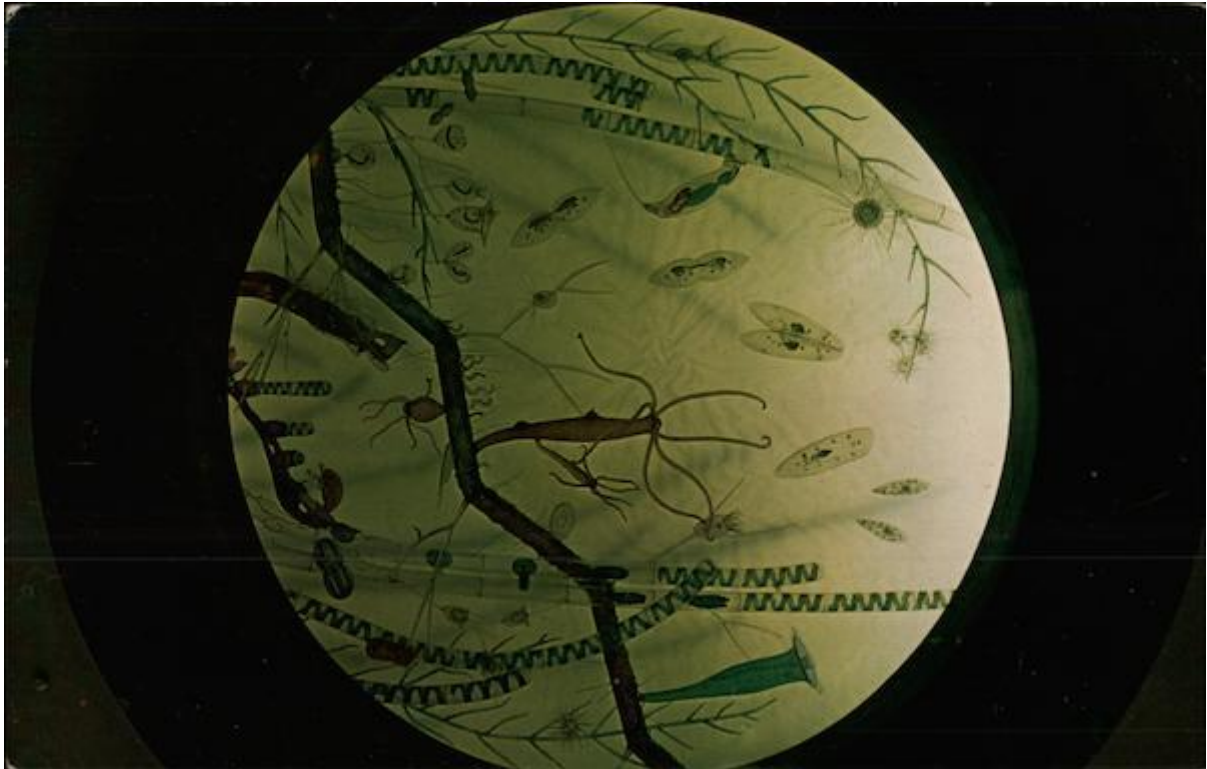
Fonte: <https://ganref.jp/m/sakasaka/portfolios/photo_detail/1238687>. Acesso em: 29 jun. 2020.

A imagem que o próprio Leibniz evoca, no entanto, é a de uma comunidade de comunidades nesta citação de Leibniz que descreve com um olhar ecológico para a matéria e para a vida:

Pode-se assim observar que há um mundo de criaturas, de viventes, de Animais, de Enteléquias, de Almas na menor parte da matéria. Cada porção da matéria pode ser concebida como um jardim cheio de plantas e como um lago cheio de peixes. Mas cada ramo de planta, cada membro do Animal, cada gota de seus humores é também um jardim ou um lago. E, embora a terra e o ar interpostos entre as plantas do jardim, ou a água interposta entre os peixes do lago, não sejam planta, nem peixe, eles os contêm ainda, mas muito frequentemente com uma sutileza que para nós é imperceptível. Assim, não há nada de inculto, estéril ou morto no universo. (LEIBNIZ, 1889: 28 - 29)⁵⁰.

⁵⁰ LEIBNIZ, G. W. La Monadologia, Tradução para o espanhol de Antônio Zozaya. Madrid: Biblioteca Económica Filosófica, 1889. Disponível em: <<http://fama2.us.es/fde/ocr/2006/monadologia.pdf>>.

Figura 3.2 Uma gota de um lago aumentado 250 vezes



Fonte: Reproduzida por Edwin H. Reiber, Stamford Museum and Nature Center e publicado por Joseph F. Morcello.

As mônadas de Leibniz, esse perpétuo espelho vivo do universo, vinculam todas as coisas às outras. Assim, o processo de individuação das mônadas se dão por uma conexão com a contemporaneidade, com tudo o que existe em um tempo atual. Muitas metafísicas contemporâneas também salientam essa capacidade da água, no âmbito do infinitesimalmente pequeno, de espelhar seu universo. São bastante populares os intentos experimentais em buscar demonstrar correlações entre os processos de individuação da água – na formação de cristais de gelo (EMOTO, 1999) ou de aglomerados moleculares da água líquida (SCHWUCHOW *et al*, 2010) – com o contexto do ambiente, seja a qualidade da água originária, o movimento da água, o campo eletromagnético ou mesmo o suposto padrão vibracional associado à intencionalidade do observador do experimento. À despeito das pretensões científicas de alguns intentos experimentais em buscar provar correlações, é interessante constatar a diversidade de atitudes metafísicas de buscar o reflexo sutil do universo no processo de individuação das partículas.

Figura 3.3 Diversidade de formas de cristais de água



Crédito: Massaru Emoto (1999).

Em essência, o perspectivismo de Leibniz poderia ser colocado da seguinte forma: cada mônada espelha uma perspectiva, seu ponto de vista, no entanto, depende da posição relativa a todas as outras mônadas do mundo, assim, o que percebe depende de como percebem todas as demais mônadas. Assim elaborada, esta formulação esclarece a importância da diversidade das perspectivas na construção do conhecimento acerca do mundo: **“todo conhecimento é um eterno jogo das perspectivas”** (JACORZYNSKI, 2013: 24).

Outros perspectivismos podem ainda ser convenientemente aproximados das abordagens que questionam os cânones estruturalistas modernos. Perspectivismo ameríndio também rejeita uma imagem de realidade bifurcada entre a natureza e cultura, em que um desses polos se transforma em outro de acordo com a perspectiva. Segundo essa teoria metafísica indígena, a natureza humana está presente em outros seres, sejam espíritos, fenômenos meteorológicos, animais predadores, presas, vegetais ou artefatos. É válido especular sobre como estes entes se vêem e, sob a teoria do perspectivismo indígena, esses entes se vêem como gente, como pessoas (VIVEIROS DE CASTRO, 1996; KOPENAWA & ALBERT, 2019). Assim, a ideia de meio ambiente ou de uma natureza exterior não procederia, visto que natureza é uma categoria relacional, uma perspectiva cambiante ou ponto de vista. O trabalho da antropologia não se trata, pois, de interpretar o que as muitas culturas dizem da natureza única, mas reconhecendo que todos os seres compartilhariam uma mesma cultura, pois são todos “gentes”, mas que lidam com naturezas distintas. O multinaturalismo⁵¹ é a conclusão final do perspectivismo ameríndio, conforme a elaboração teórica de Viveiros de Castro (2004),

⁵¹ Como a, também já mencionada anteriormente, abordagem de Escobar (2016) da afirmação de um *Pluriverso*, vai ao encontro desta visão multiperspectivista de mundos dentro do Mundo, nessa paleta ampla das Epistemologias do Sul que enfrenta a ontologia dualista engendrada no seio da colonialidade.

sob influência das ideias de Whitehead sobre perspectiva e de tempo e espaço relativos.

3.4.5 A Relatividade do espaço-tempo

O que ocorre no tempo presente para uma determinada perspectiva no mundo não corresponde ao que ocorre no tempo cosmológico: a luz solar que me atinge viajou por oito minutos desde o Sol até minha pele. A propagação da luz não é instantânea como pensavam os antigos, mas viaja a uma velocidade constante no espaço. Com as novas teorias relacionais do espaço e do tempo, herdadas com as revoluções científicas da relatividade e física quântica, a noção de causalidade também é reformada. Um novo conceito de causalidade surge no âmbito da teoria da probabilidade, passando a ser muito mais ampla e abarcar o indeterminismo. “O que antecede uma entidade influencia-a mas não a determina absolutamente” (TEIXEIRA, 2011: 115). Teorias relativistas atenuariam o problema da bifurcação da natureza (WHITEHEAD, 1994: 46). Teorias relativistas já teriam apontado a interdependência do observador que mede e o observado medido, como evoca o princípio da incerteza de Heisenberg.

Em um sentido semelhante às ondas sonoras se propagando em um meio, ondas de luz também se propagam. Maxwell descreveu a natureza eletromagnética das ondas luminosas e unificou fórmulas de que explicam o campo elétrico e campo magnético, apontando para a recíproca causação de ambos. Com a constatação da natureza ondulatória da luz, conjecturou-se que a propagação das ondas eletromagnéticas no espaço sem atmosfera deveria se dar em um meio: o éter luminoso, algo que preencheria o Universo com uma substância estacionária e uniforme. O éter era mais que uma necessidade conceitual metafísica legada por Aristóteles, era uma necessidade para a conformidade das formulações físicas do final do século XIX. Almejava-se compreender o movimento absoluto da Terra e os demais corpos celestes em relação ao referencial etéreo.

No intento de comprovar a existência do éter luminífero, os experimentos de Michelson-Morley foram das mais importantes falhas da ciência moderna, o que culminou na ruptura com a Física Clássica. Uma sequência de experimentos com um aparelho chamado interferômetro buscava mostrar a interferência de fase de dois feixes de luz que viajavam a favor e contra o ‘vento de éter’, ou seja, o efeito do movimento da Terra sobre o éter. Os

experimentos nunca detectaram interferência de fase das ondas, o que indicava que estas não sofriam nenhum retardo com o movimento da fonte emissora, leia-se o movimento da Terra. Estes experimentos implicaram no declínio da ideia de éter. A velocidade da luz no vácuo, portanto, seria constante e inultrapassável. Esta constatação experimental viria a ser postulado por Einstein posteriormente e viria a ter uma importante repercussão na imagem de natureza no começo do século XX.

No intento de explicar esta invariância da velocidade da luz encontrada nos experimentos de Michelson-Morley, Lorentz supôs que o braço do interferômetro contraía-se em direção do movimento da Terra em relação ao éter⁵². Assim, Lorentz propôs pela primeira vez transformações para as coordenadas de espaço e de tempo, que diferentes das transformações de Newton, mantinha a velocidade da luz como um referencial constante. Tais transformações consistiam em mudar de uma perspectiva não movente para uma movente, esta transformação de perspectiva é chamada de transformação de Lorentz. Este conjunto de equações descreve estas mudanças da estrutura do espaço-tempo quando mudamos a perspectiva de um referencial em repouso para um em movimento ou vice-versa, mas sempre mantendo-se a velocidade da luz constante.

Assim, compreendeu-se que a simultaneidade é relativa: dois eventos que são simultâneos para um referencial em repouso podem não os serem para outro referencial que se move em velocidades próximas a da luz. A ideia chave da teoria da relatividade na Física, de que o tempo é relativo ao espaço e a matéria, representada na famosa equação $E=mc^2$, a fórmula que relaciona a massa (m) de uma partícula com sua energia (e), relação se torna significativa quando movimentada em velocidades próximas à da luz (c). O que quer dizer que a massa de um corpo aumenta com a velocidade e se torna muito grande em velocidades próximas a da luz. Na teoria da relatividade geral de Einstein o espaço deixa de ser o espaço vazio sem influência sobre a matéria e passa a ser concebida como uma rede espaço-tempo quadridimensional (três dimensões do espaço mais a dimensão temporal), cuja forma é curva quando próxima de uma grande massa. A gravidade é assim definida como a região do espaço-tempo que se curva perante a ação de uma massa.

Inspirado pela teoria da relatividade de Einstein, o também físico, Whitehead, elabora

⁵² LORENTZ. A teoria eletromagnética de Maxwell e suas aplicações nos corpos moventes, 1892.

seu próprio conceito filosófico de relatividade. Este último contrastava com a teoria einsteiniana primeiramente, pois não considerava o tempo como uma outra forma da extensividade (espaço). Para Whitehead, a teoria da relatividade teria sido “um duro golpe para o materialismo científico clássico”⁵³ (WHITEHEAD, 1948,: 120), pois teria demonstrado que não existe mais algo como o mundo em um instante, “um instante presente na qual toda a matéria é simultaneamente real” (*idem, ibidem*)⁵⁴. Sua noção de objeto, algo que permanece [endure] frente ao fluxo constante das coisas, é concebida em termos de padrão, pois o que permanece são os padrões. Portanto, requer uma certa espessura de tempo, não meramente um instante. A ideia de que um instante é irrevogável não é precisa. Na verdade, o estado de natureza como um todo é irrevogável, conforme Prigogine e a filósofa whiteheadiana Isabelle Stengers consolidaram em *A nova Aliança*: a flecha do tempo indica o caminho unidirecional termodinâmico do tempo.

A questão da simultaneidade é entendida, assim, como relativa aos sistemas de referência: “Em um sistema temporal ou outro, dois eventos são simultâneos. Em outro sistema temporal, os dois eventos contemporâneos não serão simultâneos, embora se sobreponham temporalmente”⁵⁵ (WHITEHEAD, 1948: 123). A discordância crucial, entretanto, entre a teoria Whitehead e a de Einstein é que, para o primeiro, a concepção de espaço não poderia se reduzir a relações geométricas de distância tal como Newton entendia espaço. A própria relatividade de Einstein prevê múltiplos significados para a ideia de distância de acordo com o sistema referencial adotado. Portanto, a lei da gravitação deveria ser reformulada, vez que a atração entre duas partículas é uma função do produto das massas dos corpos e o inverso do quadrado da distância entre eles (WHITEHEAD, 1948: 124). A reformulação da lei da gravitação, apontada por Whitehead como necessária, embora não desenvolvida, deveria basear-se em não pressupor um sistema espaço-temporal particular como fez Einstein.

⁵³ “heavy blow at the classical scientific materialism”.

⁵⁴ “definite present instant at which all matter is simultaneously real”.

⁵⁵ “In some time-system or other the two events are simultâneos. In other time-system the two contemporary events will not be simultaneous, though they may overlap.”

3.4.6 Ação criativa: uma teoria da ação que abarque a questões dos valores

Bergson salienta o papel da atenção na percepção, a ação de seleção no enquadramento dos objetos percebidos em uma paisagem mais ampla. Bergson apontou a natureza ativa da percepção na construção das imagens, também esclareceu como estas imagens se produzem visando a tomada da ação motora. A natureza sensório-motora do pensamento tornou-o agora encarnado, embora o pensamento transcenda a materialidade com a memória que vem ao espírito.

Whitehead dá um passo além, salientando a 'importância' e o senso moral como um fator de discriminação para fazer o elemento de interesse se destacar no processo de percepção. Ele faz surgir questões de preocupação como intervenientes em questões de fato, promovendo uma imagem não bifurcada de natureza. Em Whitehead, a própria ideia de 'importância' não se restringe à forma subjetiva, tem uma dimensão 'cósmica', isto é, encontrada no mundo, entre entes, intersubjetiva.

Deste modo, talvez seja possível traçar um paralelo entre o trabalho de seleção do processo perceptual em Bergson com a teoria das Preensões em Whitehead na formação da perspectiva. Se para Bergson o corpo é um centro de indeterminação onde respostas aos estímulos do ambiente são preparadas de acordo com a memória deste corpo, para Whitehead, o corpo é um centro de experiências "composto de entidades que estão mutuamente expressando-se e sentindo" (WHITEHEAD, 1968 [1938]: 23). Assim como o animal inteiro, as partes do seu corpo são de um nível mais elevado em relação a outros centros parciais subordinados. A experiência é, assim, uma complexa coordenação de uma vasta variedade de sentires emocionais dos centros corporais e a organização do corpo como uma unidade de experiência.

Preensão é a atividade que realiza a concrecência. Mas, além das preensões positivas, as preensões negativas têm um papel muito importante na sua teoria da percepção, já que "o processo do sentir envolve preensões negativas cujo efeito é a eliminação. Portanto, dados iniciais são sentidos sob a 'perspectiva' que é o dado objetivo" (WHITEHEAD, 1978: 231), isto é, o que é dado objetivamente é a perspectiva. Importância gera interesse que leva a uma discriminação dos dados do sentido. Dado são resultado da (atribuição de) importância, não o contrário. Nós permitimos que dados múltiplos nos afetem de forma diferenciada,

seletivamente, nós os sentimos de forma diferenciada. Como resultado da agência dos sentires podemos reduzir o universo à perspectiva deste sentir.

Em Whitehead, como em Bergson, o papel negativo de seleção e eliminação é crucial na percepção. Uma ênfase seletiva seria inerente ao senso de percepção, neste contexto, Whitehead exorta que: “a percepção sensorial é o triunfo da abstração na experiência animal” (WHITEHEAD, 1938: 73). A abstração permite a negligência de conexões essenciais, o aumento da acurácia e atribuição de qualidade externas, características que conformam o foco da consciência humana, tal como esta que é.

Assumindo essa ênfase seletiva como uma maneira de funcionamento da experiência humana e as ocasiões de experiência em geral que são as entidades atuais, é revelada a conexão intrínseca entre questões de fato e questões de preocupação. “Nenhum fato é capaz de racionalização, no sentido de traçar os antecedentes que o determinam. O fato inicial é a apetência primordial e o fato final é a decisão de ênfase, por fim criadora da ‘satisfação’”. (WHITEHEAD, 2010: 70). Assim, torna-se claro que o fato é uma construção com base na perspectiva de quem o entende, que a noção de **fato isolado é fruto do intelecto abstrativo**, muito embora seja um mito necessário para o pensamento finito. Quando esta abstração é tomada pelo real, eis o caso do que Whitehead denuncia em seus principais livros sob a denominação de *Falácia do concreto mal colocado*. Tal falácia constitui a base de muito do pensamento econômico como veremos adiante, na seção 3.5.4.

Assim, a percepção sensorial não é um processo de *mimese* ou de correlação entre as qualidades primárias e secundárias (aquelas supostamente presentes na substância experienciada e aquelas presentes na experiência), mas uma ação criativa. A ocasião de experiência, ou o processo de apropriação expresso pelo termo *Preensão* são o que realmente há, o que “compõem o universo em evolução sempre conectado à atividade criativa” (Idem, p. 151).

O filósofo “denominou cada ato individual de auto-satisfação individual como ocasião de experiência” nas quais “a unidade coletiva compõe o universo em evolução sempre conectado no avanço criativo” (WHITEHEAD, 1968: 151) Seu conceito de vida envolve a ideia de auto-satisfação, como uma componente intencional da vida e a atividade criativa, que pertence à “essência mesma de cada ocasião [de experiência]” (*ibidem*).

De acordo com Whitehead, a noção de atividade considerada em abstração da noção de vida revela nenhum fundamento para sua própria coerência. Nenhuma causação compreensível pode ser apreendida, apenas a mera sucessão. Para ele, a filosofia positivista popular adotou esta atitude irracional: “A Ciência encontra nenhum objetivo na natureza, a ciência não encontra nenhuma criatividade na natureza, encontra apenas meras regras de sucessão” (*Idem*: 154). Esta negação é inerente às metodologias das ciências naturais, “lidam apenas com metade da evidência fornecida pela experiência humana” (*ibidem*). Ela negligencia ora o corpo, ora a mente neste tecido sem costura da vida. Tal negação ou foi útil ao longo da história das ciências para compreender as coisas mais simples, mas tornaram-se um modo de procedimento prevalente na nossa observação do mundo. “O raciocínio científico é completamente dominado pela pressuposição de que funções mentais não são propriamente parte da natureza” (*ibidem*).

Assim, a compreensão [*understanding*] não pode ser um estado da mente sobre um estado da matéria, não pode ser estático. A compreensão do processo do universo é a compreensão da passagem da natureza. Esta deve ser um processo dinâmico que envolve nosso engajamento com questões de importância para nós. Whitehead fala em um processo de penetração nos assuntos de compreensão como um modo de pensamento de um tipo diferente do trabalho intelectual. Neste processo de penetração nós experimentamos um autoconhecimento mais profundo e um senso de compleição. Este senso de penetração – ou progresso, ou ainda avanço – oferece crescentemente mais detalhes e “novos padrões na experiência conceitual” (p. 57).

Pensar em termos de uma natureza bifurcada é tomar como coisas de diferentes naturezas a nossa percepção (humana) e aquilo que é percebido (a natureza), ou nos termos de John Locke, as qualidades secundárias contidas nas nossas sensações e as qualidades primárias, contidas na realidade mesma. Perceber é sempre um ato de criação pois os valores são inerentes ao ato de percepção. Deste modo, torna-se claro que os objetos da ciência não são desprovidos de valor. Ou melhor, não existe, por um lado, objetos da ciência desprovidos de valor e, de outro lado, conteúdos mentais os quais adicionamos à natureza para dar sentido a ela. Assim, questões de são para este trabalho um aspecto fundamental, pois o senso de importância é das perspectivas.

3.5 PARTE 5 – O PROCESSO E AS CIÊNCIAS AMBIENTAIS: MAIS ALÉM DO RECURSO

3.5.1 A potência da Especulação na ampliação da experiência

Os projetos científico-filosóficos tanto de Bergson quanto de Whitehead salientam coadunar as contribuições da ciência positiva com a especulação metafísica para melhor extrair os dados da experiência, possibilitam uma ampliação da experiência. A especulação, quando atrelada aos dados da ciência positiva, nos leva à ultrapassagem das limitações da nossa percepção e de nossa racionalidade, uma ampliação da esfera da experiência.

Como abordagem metodológica para se colocar “verdadeiros problemas” e especular sobre aquilo que as evidências empíricas não são suficientes em esclarecer, Bergson desenvolve o método intuitivo. Essa viragem [*tournant*] é o que torna o movimento de perceber o mesmo movimento do percebido. De forma semelhante, o método especulativo de Whitehead também sugere a possibilidade deste ultrapassamento das limitações das nossas formas de entendimento no sentido de alargar nossa experiência. Ele reconhece o papel de Descartes na invenção do *cogito* que, apesar de limitado em conhecer apenas suas manifestações, tem em si a potencialidade de ultrapassar-se e conhecer os padrões da natureza também. No método de Whitehead (2010), o *cogito* permite compreender como compreendemos o mundo e a partir dele é possível um sobrevoo especulativo mais amplo e livre das limitações da racionalidade ordinária. A especulação como método vai além da indução/dedução, limites da ciência tradicional.

Ambos os pensadores retiraram das ciências naturais emergentes em sua época – Bergson com as teorias evolutivas e Whitehead com as teorias relativistas – evidências para se pensar (e especular) além da perspectiva meramente humana e racional, mas uma perspectiva de uma espaço-temporalidade de dimensões cosmológicas. Perspectiva esta requerida para se pensar a nova espaço-temporalidade do Antropoceno (CHAKRBARTY, 2008), conforme discutimos na seção 3.3.5. Ademais, esta corrente filosófica ao legar agência às entidades naturais restitui a potência das mesmas, contestando sua passividade e sua subalternização como mero recurso à disposição dos homens.

A especulação é também uma abordagem importante nos estudos prospectivos, os quais têm muito a receber contribuições das correntes filosóficas da especulação. O giro especulativo permitiu certa licença para falar em igual status de coisas reais e fictícias. Tributários a estes cânones da filosofia do processo estão muitos pensadores contemporâneos da atual crise ambiental como o realista especulativo Timoty Morton em seu *After Nature* e *Hiperobjects*. Neste último livro, a crise climática é um exemplo radical de como os objetos da ciência se tornaram demasiadamente complexos para que sigamos utilizando nossas ferramentas mecânicas: para apreender esta realidade inapreensível pela percepção de uma única perspectiva, só a especulação é eficaz.

3.5.2 Virtualidade como dimensão da criatividade: intuindo tendências

Bergson se defronta com a virtualidade dos passados, de uma multiplicidade de passados que, de certa forma, são contemporâneos ao presente, vez que a memória como um todo se coloca (virtualmente) no presente, na percepção do mundo atual. Assim, a virtualidade reside na continuidade do passado no desenvolvimento do presente; isto considerando-se a escala da consciência humana. Mas também, na escala da biosfera, o passado se faz presente, como vimos no caso da evolução das espécies, em que estágios evolutivos pretéritos permanecem virtualmente no desenvolvimento de espécies contemporâneas.

A etimologia da palavra *virtual* carrega uma outra interpretação da ideia de potencialidade. Do latim, *virtus* significa força ou potência. O conceito compartilha mesma origem que a palavra *virtude*, e nesse sentido é enfatizado o caráter positivo da ideia de força e potência. A leitura medieval e escolástica deu ao conceito uma negatividade ao enfatizar a ideia de possível, em oposição à ideia de ‘ser’, ao real, quando enfocaram no que o virtual deixaria de o ser ao se realizar.

Deleuze, em seu *Bergsonismo* (1999), concebe que o conceito de duração bergsoniano define virtual como multiplicidade contínua que se torna ao passo em que é atualizado, em um movimento inseparável do processo de atualização. A virtualidade, assim entendida, é o motor do processo de atualização, é o poder criativo, não como na tradição aristotélica, e mais

tarde a escolástica, herdeira daquela, que apontavam como pura potência, latente, e, portanto, o que ainda não é. Mas comendo com o real, o virtual é potente.

No futuro, no entanto, há uma descontinuidade com o passado e o presente. O futuro é pura abertura para a novidade, o inesperado, não se encontra inscrito no passado. Porém, ao restituir a acepção virtuosa e potente do virtual, é possível pensar a virtualidade de Bergson – o passado atuando na formação do presente – espelhando das virtualidades futuras. A ideia de duração compreende justamente esse movimento de diferenciação, “de divergência de um modo de virtualidade (passado) a outro modo de virtualidade (futuro)” (D’ANGELO & SCARPPARONE, 2014: 8).

Digamos que tendências são virtualidades, pois suas relações causais já estão dadas embora ainda não manifestas. Por exemplo, o processo de deterioração ambiental em curso apresenta forças que estão em atuação no plano material, mas cujas manifestações ainda estão em desdobramento. Estas ocorrências ainda não totalmente manifestas são virtualidades. Esta dimensão insere uma nova camada de complexidade no ambiente de tomada de decisão que torna improvável, improfícuo e improdutivo o cálculo. É preciso lançar mão da intuição para se especular futuros e, mais ainda, tendências pluripotenciais.

3.5.3 Das limitações do racionalismo e do empirismo à transdisciplinariedade ética

As ciências em sua diáspora especialista perderam a busca pelo que constitui a auto-evidência e esse deveria ser o objetivo da ciência. Para Whitehead, “auto-evidência é compreensão” (WHITEHEAD, 1968: 47) e o que é auto-evidente é a *passagem da natureza*, isto é, a natureza em processo, sua transição. Esta não é uma questão lateral: Whitehead diz que “se se espera que a civilização sobreviva, a expansão da compreensão é uma necessidade primária” (*Idem*, p. 45). Nesse sentido, uma renovação metafísica não é uma questão menor ou lateral porque, como se busca demonstrar com esta tese, o problema que buscamos enfrentar é simultaneamente uma crise ontológica e epistemológica: as crises ambientais, as crises daquilo que comumente se denomina recursos naturais, vêm se mostrando como uma crise das formas de conhecer, portanto, um problema epistemológico.

Ultrapassar nossa razão e especular sobre a *passagem da natureza* seria então um modo de pensamento de um outro tipo. Whitehead (1968) diz-nos para atermo-nos menos às

espécies que à transição existente entre espécies vivas e o resto da natureza física; mais ao movimento que aos estados; ao turbilhão em que vivemos; à mistura do bom e do ruim no universo. É nesse universo em movimento e híbrido que reside a importância, para Whitehead. Nossa fixação em metafísicas fixistas é, para ele, resultado de uma decadência cansada da civilização ocidental.

A crítica de Whitehead sobre o modo de pensar desta civilização moderna é recuperada por Isabelle Stengers (2011) em *Thinking with Whitehead*, porém, ela aponta contemporaneamente, que o modo de pensar moderno segue sendo o dominante quase 100 anos depois que o filósofo escreveu em *Science and Modern World* (1925). Para a filósofa, que *pensa junto com Whitehead*, a postura do filósofo do século XX não foi, entretanto, de denúncia ou de julgamento desta mente moderna que emergira neste período-chave, mas um convite a sacudir nossas rotinas de julgamento [*to shake our judgemental routines*]. Ele teria apontado que é apenas possível compreender o cosmo aprendendo a habitá-lo.

Pensar com Whitehead, para Stengers, é aceitar a aventura do pensamento. É encerrar a renovação do empirismo com a pergunta “o que é dado na experiência?”. Para além de assumir a dicotomia entre os dados empíricos, de um lado, e conteúdos mentais, de outro, é preciso investigar este híbrido não purificado da experiência. Para a filosofia do processo, o que é dado, depende de um mútuo requerimento entre *questões de fato* e *questões de preocupação*, como vimos nas seções 3.4.2 e 3.4.6. A importância que é dada à uma dimensão do mundo é salientada na nossa percepção. Esta percepção, portanto, já manifesta um caráter moral e toda a perspectiva é parcial.

A filosofia é a autocorreção pela consciência do seu excesso inicial de subjetividade. (...) A consciência é apenas o último e o maior dos elementos pelos quais o caráter seletivo do indivíduo obscurece a totalidade externa de que provém e que ele encarna. Um indivíduo atual, de grau superior, tem a ver com a totalidade das coisas pelo simples fato da sua atualização, mas a sua profundidade de ser individual é alcançada através de uma ênfase seletiva limitada pelos seus próprios objetivos. A tarefa da filosofia é recuperar a totalidade obscurecida pela seleção. Substitui na experiência racional o que foi submergido na experiência sensitiva superior e foi afogado ainda em maior profundidade pelas operações iniciais da própria consciência. A Seletividade da experiência individual é moral, enquanto se mantém em conformidade com a hierarquia revelada na visão racional; e, reciprocamente, a conversão da penetração intelectual numa força emocional corrige a experiência sensitiva na direção da moralidade.

A moralidade da perspectiva é indissociável da generalidade da perspectiva. A Antítese entre o bem comum e o interesse individual só é abolida quando o indivíduo tem por interesse o bem comum, ilustrando, assim, a perda das intensidades

menores para as voltar a encontrar em uma composição mais sutil, no seio de um horizonte de interesses mais amplos. (WHITEHEAD, 2010, p. 35-36, *grifo nosso*).

Nesta longa citação Whitehead, em *Process and Reality*, esclarece a relação da consciência com o senso de moralidade, tema também evocado na sua obra final *Modes of Thought* (1968). Todo o conjunto de valores e preocupações dos indivíduos são ativos na construção da perspectiva. E mais imperativo ainda é esta atividade da consciência. Sua solução da tensão presente nas teologias, entre o bem comum e interesses individuais, exprime a afirmação de uma moralidade que se confunde com a ampliação das perspectivas. Daí, podemos dizer junto com o filósofo da necessidade de uma interdisciplinaridade na investigação dos futuros:

A tarefa da universidade é a criação do futuro, na medida em que o pensamento racional e os modos civilizados de apreciação afetam a questão. O futuro é grande com todas as possibilidades de conquistas e tragédias.
Em meio a essa cena de ação criativa, qual é a função especial da filosofia? (WHITEHEAD, 1968: 171).

Sua resposta acena para as sendas da filosofia especulativa que sustenta uma atitude mental que abraça a infinitude, o ainda não compreendido, a fim de alargar a compreensão. No horizonte desta ampliação está a intercomunicação entre cientistas e filósofos, entre os que buscam observar as consequências no mundo e os que buscam significados disto. No capítulo 6 discutiremos mais sobre o exercício transdisciplinar de criação de futuro, exercício da moralidade e a coexistência virtual da cena trágica e a cena de prosperidade.

3.5.4 Filosofia do Processo e a Economia Ecológica

O pai da economia ecológica, Georgescu-Roegen, no seu *The Entropy Law and the Economic Process*, diz: “está fora de disputa que o pecado da economia padrão seja a falácia do concreto mal-colocado” (GEORGESCU-ROEGEN, 1971: 320). O economista faz referência à máxima de Whitehead com tal falácia, discutida na seção 3.4.1, que trata de tomar por concreto algo abstrato. Cobb e Daly (1994) dão exemplos de tais abstrações tomadas por concreto na economia: o mercado, a medida do sucesso econômico, o *homo economicus* (discutido mais à frente), a propriedade, dentre outras. Já para Georgescu-Roegen, matemático e economista romeno, uma das mais importantes abstrações na economia é o fluxo circular de produtos e insumos.

Com ajuda da ciência termodinâmica, Georgescu-Roegen explicita a ficção que tem sido o fundamento da economia padrão – um esquema de um **sistema econômico fechado e circular** com o *mercado de fatores de produção* e o *mercado de bens e serviços* mantidos constantes se alimentando ciclicamente. Pressupor este sistema fechado **sem fluxos** (de recursos de baixa entropia) incorre em uma falácia crucial. As externalidades deste sistema como a impressionante quantidade de lixo que aumenta cada dia é uma evidência desta ficção de um tal sistema fechado. Na bioeconomia evolucionária de Georgescu-roegen, o sistema econômico não pode ser considerado um sistema fechado, mas um subsistema aberto abrangido por um sistema ecossistêmico mais amplo que o limita. O aspecto evolucionário desta economia trata de compreender não como os recursos serão alocados em um sistema econômico em equilíbrio, mas perscruta “como mudam o conhecimento, as preferências, as tecnologias e as instituições nos processos históricos e quais são os impactos dessas mudanças numa economia [fora do equilíbrio]” (CECHI, 2010: 89-90).

É irrelevante para uma cosmovisão mecanicista o fato da **irreversibilidade** que a termodinâmica revelou: a dissipação da matéria e da energia é agravada por todas as criaturas consumidoras. Os processos econômicos, como todos os demais processos no mundo, estão fora do equilíbrio e são, portanto, dinâmicas. Uma epistemologia puramente mecanicista na economia padrão e uma completa ignorância da natureza evolucionária no processo econômico levam a problemas severos, não apenas epistemológicos, mas também ontológicos, uma vez que pressupostos metafísicos podem de fato contribuir para destruição do planeta.

O conceito contemporâneo que poderia traduzir bastante bem a falácia do concreto mal colocado é o da comoditização [*commodification*] de tomar algo que é singular e concreto por algo passível de troca indistintamente por outra, por algo que equivalha. Cobb e Daly (1994) tratam da troca entre a terra e o capital, mas o mesmo se poderia dizer da troca entre água e capital. O tema da substitutibilidade entre capital tecnológico, trabalho e recursos naturais foi objeto de crítica de várias abordagens revisionistas da economia neoclássica. Abordagens da dita sustentabilidade fraca, como a proposta por Arrow e Solow, assumem uma certa elasticidade da substituição entre tecnologia e recursos naturais (ARROW *et al*, 1961), o que permitiria, em alguma medida, uma maior exploração de recursos. A abordagem

da sustentabilidade forte, conforme inaugurada por Georgescu-Roegen e seus herdeiros, já apontam uma impossibilidade de substituição entre fundos (capital e trabalho) e fluxos (recursos naturais de baixa entropia).

A substitutibilidade entre terra e capital, por exemplo, é um ponto bastante problemático na economia padrão. Nesse sentido, é muito interessante ressaltar a abordagem de Herman Daly e John Cobb em problematizar a ideia de “terra como matéria e espaço, como a economia moderna o fez amplamente, devemos pensar nisto primariamente como energia e biosfera” (DALY & COBB, 1994: 252). Esta visão vai ao encontro da crítica de Whitehead à concepção newtoniana de matéria inerte em um espaço absoluto e insiste no viés platonista de matéria como *khora*, um receptáculo proliferativo, uma matriz autocriadora. Como Daly e Cobb (1994) argumentam, é impossível separar da terra suas funções ecossistêmicas segundo as linhas traçadas pelos agrimensores. A terra é pensada como inerte, não produtiva por si mesma e o homem sendo o único agente da produção. Contentando esta perspectiva as visões de povos não-modernos são recuperadas principalmente questionando-se a ideia de terra como propriedade, apontando que o pertencimento é antes das pessoas à terra e não o contrário.

Esta visão sobre a terra e os recursos em geral é um exemplo forte da fratura sobre a noção de *valor* que a economia adotou, uma noção de valor fundada somente na satisfação das necessidades humanas. A teoria subjetiva do valor, que remonta a Descartes e seguida por Adam Smith, “substituiu totalmente as teorias *reais* anteriores do valor que tomavam a terra ou o trabalho como o *locus* do valor” (DALY & COBB, 1994: 107). Estes economistas ecológicos argumentam que o *Homo economicus* abstrai dos sentimentos humanos sobre o que acontece aos outros e sobre a posição relativa de alguém na comunidade. Ele abstrai do senso de justiça e de julgamentos de valor relativo. Eles mostram que essa abstração é improcedente. É preciso uma teoria do valor que abarque a diversidade.

3.5.5 Processo Político e ação criativa

As contribuições da filosofia do processo podem ser de grande valia para a nova abordagem em ciências políticas conhecida como Processo Político. Nesta abordagem, a análise de políticas reconhece o papel criativo da dimensão temporal, a multiplicidade

espacial nas diferentes escalas territoriais e de gestão, a multiplicidade de atores e os diferentes valores e visões de mundo em disputas técnicas e epistêmicas (SABATIER, 2007; BECK, GALVAN & HATTAM, 2013; ABERS & KECK, 2017; SANTOS, 2005). Na abordagem processual o acontecimento tem primazia sobre, quer seja a estrutura, quer seja o ator individual. Explicações individualistas, bem como puramente estruturalistas, não são eficazes para cenários de intensa mudança, de crise, de inovação, de criação de novas políticas, em suma, de um cenário político incerto. Nesta perspectiva, a mudança política pode ser compreendida, não apenas como uma mudança de conjuntura que permitiu o surgimento da inovação, ou a trajetória pessoal de um agente individual e heroico, mas fruto da insistência criativa de diversos atores ao longo do tempo, recriando novas possibilidades, conjugando com os agentes coletivos e mesmo com não-humanos, recursos, tecnologias e a natureza.

Pensar as políticas como processos é assumir um entrelaçamento entre as etapas da política ao longo do tempo e as instituições envolvidas. Tradicionais etapas de uma Política Pública, seguem uma sequência: definição de agenda -> formulação de políticas -> implementação -> avaliação -> extinção da política (SECHI, 2011). Desde uma abordagem processual, esta sucessão de etapas pré-estabelecidas não faz sentido, a Política deixa de ser organizada em etapas cronologicamente ordenadas, mas estas se encontram entrelaçadas (SABATIER, 2007). O processo de aprendizagem e o comportamento das coalisões envolvidas são elementos que se sobrepõem e modificam o etapismo previsível do modelo tradicional.

Ademais, os novos objetos das ciências políticas, como processo de planejamento e organismos colegiados, vêm cada vez mais demandando olhares mais voltados para seu processo de constituição, o instituir-se, que propriamente a instituição pronta-e-acabada. Dentre os novos objetos das ciências políticas, os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBH's) se destacam como organismo colegiado cuja substância é o debate e o diálogo, a interação entre os membros, o que demanda reconhecimento e confiança que são adquiridos com o tempo. Neste sentido, Abers & Keck (2017) afirmam que estes colegiados devem ser entendidos não como entidades/instituições, mas como processos: o *vir a ser* ou o **dever das instituições** e organizações são processos que requerem tempo e se transformam na sua duração, não são estanques.

Apesar de terem assumido influência de posições ontológicas evocadas com a palavra “devir”, as autoras supracitadas não se comprometem com nenhuma corrente filosófica, nem buscam dialogar com estas. Não obstante, as posições das pesquisadoras coadunam-se com a ontologia do processo: elas utilizam o conceito de devir para indicar “o desdobrar-se de um processo relacional, dinâmico e indeterminado” (ABERS & KECK, 2017: 24). Para elas, as instituições, entendidas como modos comumente aceitos de fazer as coisas, “não existem em estado de ser ou não ser. Elas são fluidas e passam por processos de *vir a ser* aos quais não necessariamente sobrevivem” (ABERS & KECK, 2017: 26). O processo de **construção institucional** é visto como um processo contestado, com *idas-e-vindas*, com posições contrárias e dissensos internos: é, portanto, um processo relacional.

As autoras supracitadas sugerem que escolhas por uma determinada política pública raramente constituem-se de uma definição entre opções já definidas, a ideia dificilmente precede à implementação ou difusão da política, mas há um processo de construção ideacional:

Nossa pesquisa sugere que não há um momento prévio, puramente cognitivo, no qual intelectuais inventam uma concepção de política logicamente coerente, que é então circulada e institucionalizada. Em vez disso, ideias de políticas públicas resultam de uma combinação de debates entre especialistas (...), lutas políticas (...) e experimentos práticos. (ABERS & KECK, 2017: 42).

Neste mesmo sentido, instrumentos de planejamento também devem ser entendidos como processo, ao invés de produtos. Um plano consubstancia a intencionalidade institucional, ou as diversas intenções envolvidas. Para se tornar um pacto rumo a ações efetivas, um plano tem por trás do registro escrito um “acordo vivo” (SANTOS, 2005: 105). O documento pronto-e-acabado, se não estiver ancorado em um processo de concertação entre os entes que participaram da sua construção, tem como destino a prateleira ou a gaveta. Processo de construção deste acordo vivo apenas pode ser fruto de um esforço relacional.

A decretação de uma lei de criação de uma organização ou instituição não a insufla com o sopro criador automaticamente, ela precisa ser trazida à vida por meio da **ação criativa** em organizar e reconfigurar ideias, recursos e relacionamentos, experimentando novas formas de resolver problemas, construindo redes. A micropolítica dos agenciamentos entre atores é mais determinante que as agências individuais. Nos referimos à ação criativa das pessoas, mas também há de se reconhecer uma agência dispersa em uma rede de atores

humanos e não-humanos. Assim, nesse referencial, o tipo de agência enfatizada é menos a agência racional que a agência criativa (ou pelo menos uma ao lado da outra), o que tira a excessiva ênfase no individualismo metodológico, vez que, com a ação criativa, tudo entra em devir, novos relacionamentos são criados, novas capacidades são produzidas. Pensar a inovação e a mudança institucional requer outro plano de pressuposições, outra ontologia.

A teoria do sincretismo criativo de Berk e Galvan (2013), com influência de Bruno Latour, traz o conceito de criatividade política em que o contexto político, ao invés de determinante, surge como uma matéria-prima para a improvisação. O contexto político não é suficiente para explicar o surgimento e manutenção de políticas. Rejeitando o pressuposto de que uma instituição é algo estático, a mudança é entendida como onipresente e o tempo encontra-se na raiz da ação social. O tempo e a criatividade têm um papel importante na explicação não apenas da inovação e da mudança institucional, mas na permanência das instituições. Mais do que um processo inercial, a permanência das instituições pode ser fruto de intensivo trabalho criativo de agentes políticos (BERK e GALVAN, 2013).

Estes autores possuem uma acepção de poder como prática relacional, próxima à de Hannah Arendt (2001), discutida no capítulo anterior. Nesta, é necessária uma mudança de lente analítica, das identidades e instituições para a interação dos elementos políticos ao longo do tempo:

[...] o poder é mais bem entendido relacionalmente como práticas sociais por meio das quais sujeitos e subjetividades, instituições e autoridade são estabelecidos, desafiados e reconfigurados. O poder não existe em condições formais. Em vez disso, o poder é garantido através da negociação em andamento de pessoas, lugares e coisas em assembleias provisórias. (BERK, GALVAN & HATTAM, 2013: 3).

Como ainda lembram Abers e Keck (2018), o espaço de decisão e de poder muitas vezes estão interconectados, sobrepostos – como nos sistemas federativos e políticas transversais – constituindo configurações complexas, concebidas como ecologias. Com respeito à ideia de pensar a governança como ecologia, Ansel (2013), no âmbito da publicação acima citada sobre Criatividade Política, busca dar explicações sobre mudanças institucionais baseadas na aproximação da ecologia natural e social. Mudanças institucionais são resultado de circunstâncias heterodoxas geradas por uma ecologia institucional que requer dos atores engajamento em uma *criatividade situada*.

Explicações ecológicas são baseadas na ideia de causalidade recíproca ou coevolução em uma comunidade de atores interdependentes, compondo um sistema aberto, dinâmico e fora do equilíbrio. A analogia entre a ecologia natural e a ecologia social, apesar de não ser exata, sugere uma imagem de diferentes tipos de atores se adaptando uns aos outros em um determinado ambiente institucional, uma imagem de atores e atividades completamente imersos no espaço e no tempo. A complexidade desta ecologia aumenta com as escalas da organização social – famílias, organizações, cidades... Assim, explicações ecológicas são frequentemente multiescalares e multiníveis e, sempre multiperspectivista, pois se interpenetram a perspectiva do contexto local e a do sistema global.

Ansel (2013) afirma que o pensamento político sistêmico deu maior peso à compreensão da manutenção de sistemas fechados como organizações que à de mudança institucional e, para compreender esta última, é necessário compreender a ecologia mais ampla da adaptação dos atores, como aspectos transinstitucionais, conflitos de imperativos institucionais diferentes, como o discutido no capítulo 2 desta tese, sobre o conflito de racionalidades no planejamento territorial e hídrico. Neste sentido, também, explicações ecológicas são multiperspectivistas.

3.5.6 Repensando a água: Compreender a natureza do tempo e o tempo da natureza

As ciências e a mundividência modernas que buscavam a permanência e a constância na natureza foram eficazmente criticadas na obra do também moderno Bergson, que na virada do século XIX para o XX, testemunhou o florescimento das ciências da vida e empreendeu uma revolução na forma de compreender a vida e o movimento. Pode-se identificar sua contribuição para um novo modelo para compreender a vida, não mais o modelo da ciência da matéria, mas o das ciências da vida: vida enquanto fenômeno orgânico e psicológico, enquanto força criadora e existencial.

Segundo a filosofia da ciência de Bergson, em sua origem, as ciências atuam à maneira do intelecto, buscando preconizar o futuro para atuar sobre a realidade. Possui, portanto, as mesmas fragilidades estruturantes que o intelecto. Ao buscar controlar, manipular e conduzir a realidade, pouco se pode falar dela sem alterá-la. Portanto, deve-se lançar mão de outro método caso se queira conhecer a realidade, a realidade movente.

Uma atitude epistemológica adaptativa e não numa baseada no controle, requer que mantenhamos nosso objeto de estudo vivo em movimento. Pensar a *passagem da natureza* é pensar em sua dinâmica. De forma semelhante, para as ciências da gestão, para mantermos nosso sistema produtivos operantes é preciso considerar a componente ecossistêmica dinâmica. São vários os movimentos dos corpos hídricos, diversas escalas de manifestação: movimentação dos agregados moleculares da estrutura da água, turbilhões de autodepuração, os pulsos sazonais que envolvem pequenas cheias decorrentes de eventos de pluviosidade, eventos extremos.

Pensando junto com a filosofia do processo que só é possível pensar a natureza em movimento, em processo, em relação, seja no seu movimento na escala micro ou macro na dimensão espacial, seja em diferentes escalas temporais. Portanto, refletir sobre o futuro das águas do DF é crucial para compreender os sistema socio-técnico-ambiental e que sustenta este futuro. E, precisamente, é este o objetivo desta tese: pensar a natureza em movimento, a *passagem da natureza*, as tendências, as incertezas e as virtualidades que já estão atuando, mas que se manifestarão plenamente no futuro.

Deste modo, ao lado do reconhecimento de que a água é um recurso natural que deve ser gerido de forma racional para o acesso equitativo da população humana, podemos afirmar junto com a hipótese desta tese, que essa não é a única leitura possível sobre a água. A partir da discussão no presente capítulo, constatamos que a água resiste em ser definida como um recurso. Pensando junto com Whitehead, constatamos ser uma abstração de que as águas estão disponíveis impreterivelmente para o uso humano, independente das suas relações com os outros elementos, como a terra e o ar (clima), as relações ecológicas e o próprio sistema humano – que conforme discutimos na seção seguinte, os humano somos corpos hídricos que compartilham com o mundo fluxos de um *hydrocommon* (NEIMANIS, 2017).

Assim, é possível afirmar que a ideia de *disponibilidade hídrica* é uma abstração: entendemos que o conceito incorre na falácia do concreto mal colocado pois, o líquido – por maior que seja o reservatório onde está armazenado e o tempo de detenção da água no mesmo – não se encontra inerte a espera de ser captado para tornar-se de bem a serviço para o uso humano. Outrossim, a água está em constante interação com os demais elementos, em suma, com o ecossistema.

As águas são movimento, mesmo as mais confinadas e aparentemente paradas águas subterrâneas. Estas explicitam de forma radical a *passagem da natureza*. As águas confinadas do presente são persistências do passado: dependendo da natureza do solo e subsolo, são anos ou mesmo décadas necessários para compleição do ciclo da recarga do aquífero. Toda a complexa rede de vida no solo atua no processo de percolação. O presente integra o passado com vistas ao futuro: mais que representar uma água disponível para a população atual, deve ser vista como estratégica também para as futuras gerações, sendo preservadas as condições de recarga desses reservatórios subterrâneos. Esta temporalidade da água, de sua autocriação, ultrapassa a temporalidade humana e apenas nos é revelada mediante uma maior disposição sensível a ela, pois processos geobiológicos como a percolação e a cooperação da biocenose do solo nesta infiltração da água no subsolo são, em geral, invisíveis para nós.

3.5.7 Ontologia relacional ou ecológica para novas ideias de política e justiça ambientais

A virada executada por Bergson no modelo de realidade a ser adotado – de uma imagem de ciências da matéria para ciências da vida – é pertinente para compreendermos a atual metamorfose em que se encontram os estudos das ciências ambientais. Sua contribuição, no entanto, segue relevante para refletir as mudanças nas pesquisas contemporâneas. Neste âmbito, as emergentes ciências do Sistema Terra reiteram uma demanda por leituras da natureza que observam as relações, intensidades e tendências antes que estados, ou seja, observa o movimento. Por mais paradoxal que pareça, o atual estado é de um movimento ainda mais radical, que coloca a crise como um estado constante.

Com a emergência das ciências do Sistema Terra, a antiga ontologia fixista e dualista é tensionada. Palssons *et al* (2013) apontam que apesar de as ciências do Sistema Terra constatares e pressuporem uma continuidade entre a dimensão natural e humana, continuamos a utilizar uma linguagem dualista ao referirmo-nos a estas dimensões, com termos como *conexão, ligação, acoplamento* entre elas. No âmbito da conservação ambiental, Kopnina (2018) denuncia, por um lado, a ainda desafiadora conciliação entre os objetivos biológicos da conservação e a consideração da justiça social – ignorada pela conservação

neoliberal – e, por outro, a prevalência do valor instrumental da conservação (como o bem-estar humano) diante do valor intrínseco da natureza (em sua própria causa) – em uma perspectiva exclusiva da justiça social. Entretanto, como esta autora indica, não há nenhum espaço no planeta que não tenha sido tocada pela influência humana, nem humano que não seja moldado pela natureza. Os discursos sobre o Antropoceno, como já discutimos, indicam justamente o colapso do pensamento dualista com respeito à natureza e humanidade.

Tradicionalmente, as ciências naturais – utilizando os termos de Whitehead – pensam a natureza homogeneamente, ou seja, pressupõem uma natureza purificada dos valores humanos. A proposta deste filósofo é pensar heterogeneamente a natureza, isto é, incluir nosso pensamento humano no escopo das ciências naturais, afinal, é impossível pensar a natureza sem considerar o pensamento que a pensa. Neste ponto, a visão whiteheadiana parece nos aproximar de um estatuto das emergentes ciências do ambiente, que trata da relação mesma – o que há entre o mundo e o ser humano, ou as *naturezaculturas* (Haraway, 2003).

Pensar a relação como ontologicamente anterior às entidades abre espaço para uma renovação no debate sobre a ética ambiental e importante aliado nas lutas por justiça ambiental e celebrar concepções decoloniais da natureza (MURACA, 2016). Nesse sentido, a filósofa whiteheadiana Barbara Muraca rejeita como suficientes tanto a ideia de valor instrumental quanto o valor intrínseco e propõe pensarmos em termos de valores relacionais, por exemplo em termos de serviços ecossistêmicos culturais (MURACA, 2016; CHAN *et al*, 2016). Pensar as relações é também um princípio ecológico. Como desdobramentos desta ética ambiental, constata-se que a ciência e seu objeto – a natureza – não compõe uma dimensão distinta da Política, mas estão interconectadas, pois a nossa percepção da natureza já inclui os afetos e interesses que nela colocamos. Também contribuem para essa concepção autoras como Donna Haraway, Ana Tsing, Karen Barad, Isabelle Stengers, Jane Bennet, além de Bruno Latour.

Especificamente, com respeito ao tema da água, Astrida Neimanis (2017), ao sugerir de figuramo-nos, nós seres vivos, enquanto corpos d'água enfatiza a inseparabilidade da água que compõe nosso corpo da crise ecológica que nos perpassa. Sua proposta é repensar a ideia mesma de corporificação, tal como a tradição humanista ocidental iluminista a pautou, como

corpos discretos e individuais, repensar a subjetividade magistral humana frente à natureza. Por outro lado, em seu conceito de corpos d'água, estes vazam e fluem através de suas fronteiras, se conectam com outros corpos, com outros mundos além do humano, com o mundo mais-que-humano. Essas relações hídras a que Neimanis se refere como *hydrocommons* desafia o antropocentrismo e o falocentrismo – a lógica masculinista calcada na autossuficiência e no esquecimento de que outro corpo foi necessário para gerar o corpo humano. Assim, surge a ideia de gestacionalidade da água que vai além do humano, pois o “útero humano é apenas uma expressão de capacidade facilitadora da água mais geral: um lago de vida, a sopa primordial, um ovo de anfíbio, o solo úmido que sustenta e faz a semente crescer” (NEIMANIS, 2017: 3). Essa figuração como corpos d'água nos ajuda a compreender as limitações de uma concepção da água como um recurso instrumental substituível. Ademais, a corporificação aquosa convoca a uma política da localização de uma subjetividade encarnada, mas que não se encerra em uma identidade ao reconhecer as redes de relações hídras no *hydrocommons* do qual compartilhamos matéria.

Chakrabarty (2018), também no esforço de recolocar a relação entre política e natureza, relendo o debate acerca do papel e alcance das ciências do Sistema Terra e de outras abordagens diante da emergência do Antropoceno, requisita um reenquadramento revolucionário da relação humano/não-humano. Uma nova reformulação para a ideia de política pode tirar a Política de mudanças climáticas da atual anestesia e paralisia. Tal reformulação envolve a consideração de um pensamento (e uma afetividade) acerca do geobiológico. Nosso conceito de justiça não pode atender aos humanos apenas (CHAKRABARTY, 2018; KOPNINA, 2018). A política fixada numa historicidade estritamente humana considera todas as agências naturais como uma intrusão vinda de fora. Um fora que não mais existe, considerando a já mencionada dupla implicação humano-mundo no Antropoceno. Como também lembra Ailton Krenak (2019), a conceito de humanidade é dotado de uma ideia unidade que é ilusória, uma separação do resto do mundo que é artificial, desvelada com a experiência do Antropoceno.

Desde essa contatação da artificialidade da ideia de humanidade, como caminhar, no Antropoceno, para uma política que não dissolva a responsabilidade humana, frente a agência de uma humanidade diluída nas várias gerações, vários países e de forma diferencial ao redor

do globo. Chakrabarty (2018) se questiona como fazer esta temporalidade geobiológica entrar no passado, presente e futuro afetivo do poder e da responsabilidade humana. “O modo de ser no qual os seres humanos podem agir coletivamente como uma força geológica não é o modo de ser no qual os seres humanos – individual e coletivamente – podem tornar-se conscientes de serem essa força geológica” (CHAKRABARTY, 2018: 28). Não nos damos conta do processo, da *passagem da natureza*, de sua temporalidade. Vivemos insensíveis ao rápido processo (na escala geobiológica) da sexta extinção em massa do planeta. Não temos o senso de cataclisma devido à discrepância entre as escalas temporais humana e geológica.

À propósito da aproximação do pensamento geobiológico e da especulação de temporalidades para além do humano é apresentado no capítulo 6 a metodologia *Políticas da Natureza* que propõe a experimentação de teste de desenhos de políticas que permitam essa aproximação ao pensamento e afetividade geobiológica, que potencialmente abarca a preocupação com o tipo de crise política e ambiental que Chakrabarty (2018) trata.

CAPÍTULO 4 – NOVAS ABORDAGENS NA GESTÃO INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS – GIRH

Neste capítulo são abordados novos pontos de partidas para novos arazoamentos que a filosofia do processo pode contribuir em estruturar. Dentre os modelos propostos nessa tese estão a abordagem ecossistêmica na gestão com foco na saúde ecossistêmica, Soluções baseadas na Natureza – SbN, Cidades e Territórios Sensíveis à Água, a Agricultura Sintrópica e o Planejamento e Gestão Adaptativos, que tem como um diretriz trabalhar com uma multiplicidade de cenários futuros. Apenas uma diversidade de estratégias de gestão poderá dar conta do estado de incerteza em que nos encontramos.

4.1 Abordagem Ecossistêmica na Gestão

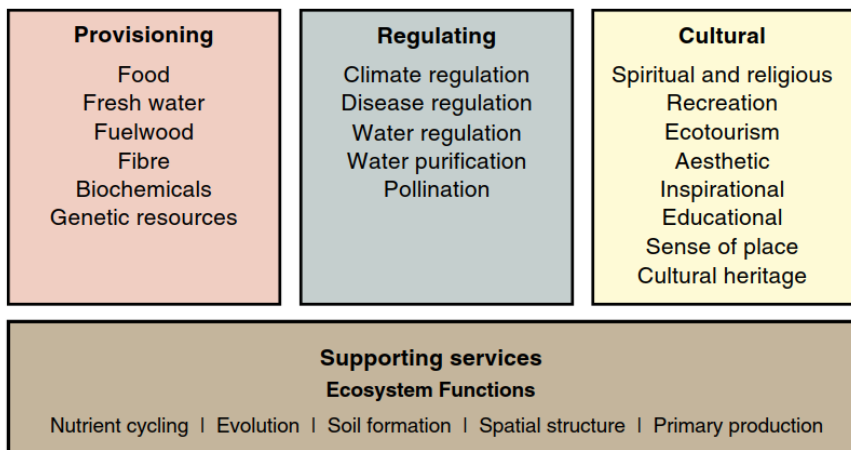
A principal referência da abordagem Ecossistêmica é a Convenção pela Diversidade Biológica (CDB), um tratado da ONU que define ecossistema como “um complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional” (CDB, artigo 2º). Toda a complexa e dinâmica rede de relações em diversas escalas das comunidades vivas e fatores abióticos pode ser concebida como uma unidade funcional: o ecossistema. O conceito de ecossistema não corresponde, no entanto, ao bioma, mas se refere a qualquer unidade funcional a qualquer escala.

A abordagem ecossistêmica é a estratégia para a gestão integrada do território, da água e dos recursos vivos para promoção da conservação e usos sustentável de recursos de forma equitativa (CDB, artigo 1º). A compreensão da dimensão ecossistêmica passa pela análise por meios científicos da relação entre os organismos (o que inclui humanos) e seu ambiente. Essa abordagem surge como um tema transversal e um arcabouço [*framework*] de ação no âmbito dessa Conferência entre as Partes (COP) que em seu quinto encontro definiu 12 princípios que esclarecem a abordagem⁵⁶. Dentre os conceitos-chave ali abordados estão o valor intrínseco, interconectividade, serviços ecossistêmicos, gestão adaptativa etc. O princípio cinco enfatiza a necessidade de priorização da conservação dos serviços

⁵⁶ Princípios disponíveis em: <<https://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=7148>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

ecossistêmicos, apresentados na figura 4.1 abaixo, segundo a Avaliação Ecosistêmica do Milênio pela ONU em 2005, que os classificou em serviços de provisão, regulação, culturais e de suporte de funções ecossistêmicas.

Figura 4.1 Serviços ecossistêmicos após a Avaliação Ecosistêmica do Milênio das Nações Unidas



Fonte: Grant (2015).

Ademais, outras cinco diretrizes operacionais são expressas, as quais salientam a importância da compreensão das múltiplas funções e processos ecológicos que sustentam serviços ecossistêmicos e garantem a resiliência – capacidade do ecossistema de se recuperar de perturbações. Estas funções e processos ecológicos apesar de fundamentais estão, no entanto, muito aquém do nosso conhecimento. Devemos buscar compreender esses processos, e mesmo na ausência dessa compreensão/conhecimento devem ser reconhecidos e respeitados na gestão do ecossistema.

Como exemplos de abordagem ecossistêmica são discutidas primeiramente as Soluções baseadas na Natureza (SbN) conforme proposto pela ONU. Essas são soluções baseadas nas chamadas infraestruturas verdes e abarcam uma multiplicidade de técnicas e estratégias que melhoram a gestão de recursos hídricos. As SbN, desde outra designação, estão presentes na perspectiva das cidades sensíveis à água, como tecnologias ambientais para solucionar problemas historicamente tratados com a chamada infraestrutura cinza. Por fim, pode-se ainda aninhar nesta abordagem, o tema da integridade ecológica que também requer um olhar dos conhecimentos ecossistêmicos.

4.1.1 Soluções Baseadas na Natureza (SbN)

O Relatório UNESCO (2018) define as soluções baseadas na natureza (SbN) como aquelas “inspiradas e apoiadas pela natureza e usam, ou simulam, processos naturais a fim de contribuir para o aperfeiçoamento da gestão da água. As SbN podem envolver a conservação ou a reabilitação de ecossistemas naturais e/ou o desenvolvimento ou a criação de processos naturais em ecossistemas modificados ou artificiais” (UNESCO, 2018: 2). As SbN estão apoiadas nos conceitos de economia verde e circular, portanto, estas soluções se propõem restauradoras e regenerativas. Objetivando uma maior produtividade dos recursos hídricos, seu foco é na redução de desperdício do bem e evitar a poluição, em suma, aumentar a disponibilidade quali-quantitativa, por meio de estratégias associadas ao saber ecológico (UNESCO, 2018).

O citado relatório UNESCO (2018) aponta a insuficiência das abordagens tradicionais (*business-as-usual*) para alcançar a segurança hídrica sustentável e cita a opção de construção de reservatórios como cada vez mais limitada pelo assoreamento. Assim, é recomendada a combinação entre as abordagens tradicional (infraestrutura cinza) e SbN (infraestrutura verde). As alternativas SbN vem sendo propalada como estratégias que geram cobenefícios em diversas áreas: clima, água, produção de alimento, meio ambiente, meio urbano, dentre outros; sendo, portanto, estratégicas para alcançar objetivos comuns no âmbito dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – ODS e da Agenda 2030. As SbN são cruciais para atingimento, sobretudo, das metas do ODS 6, sobre a água potável e saneamento, mas também são importantes para os ODS 2, sobre fome zero e agricultura sustentável; ODS 3, sobre saúde; ODS 9, sobre infraestrutura resiliente; ODS 11, sobre assentamentos sustentáveis; ODS 13, sobre ação contra mudança do clima; ODS 15, sobre o uso sustentável dos ecossistemas.

Entretanto, ainda muito pouco investimento para recursos hídricos é destinado a esse modelo de soluções, correspondendo a menos de 1% dos recursos destinados à infraestrutura de gestão hídrica (UNESCO, 2018). Ademais, mecanismos para alavancar a adoção de SbN podem ser utilizados como o Pagamento por Serviços Ambientais e o mercado de “títulos verde”.

Subjacente aos princípios das SbN está uma visão mais integradora da água como os demais elementos do ecossistema – o solo e sua capacidade de armazenamento de água, a biodiversidade como sustentadoras dos processos ecológicos e serviços ecossistêmicos, o clima como mantenedor dos recursos hídricos aéreos. Nessa abordagem mais sistêmica, a vegetação, ao invés de consumidora de água, é vista como uma recicladora de água. O relatório salienta o papel em nível mundial da contribuição da evapotranspiração para a precipitação: cerca de 40% das chuvas seriam advindos da transpiração da vegetação (UNESCO, 2018). Considerando o conceito de bacias de precipitação [*precipitationsheds*], o relatório suscita a gestão da precipitação e da umidade. A gestão da precipitação junto com a gestão do armazenamento, infiltração e transporte da água geram melhorias na distribuição da água no espaço e no tempo.

No âmbito da agricultura, um dos fundamentos chave indicado é a “intensificação ecológica sustentável” com a utilização, por exemplo, da “agricultura de conservação” que prevê a rotação de culturas regulares e a manutenção da cobertura vegetal. Nesse sentido, é entendido que as SbN são ferramentas importantes para diminuir a demanda por fertilizantes e a reabilitação de serviços ecossistêmicos. No âmbito urbano, são reconhecidas as infraestruturas verdes urbanas, como prédios verdes, paredes verdes, jardins de terraço (jardins suspensos), jardins de chuva, bacias de infiltração, zonas úmidas para tratamento de águas residuais (*wetlands* construídas). Nesse sentido, as SbN são reconhecidas como estruturas eficientes para a redução de riscos associados a enchentes e a degradação da qualidade das águas.

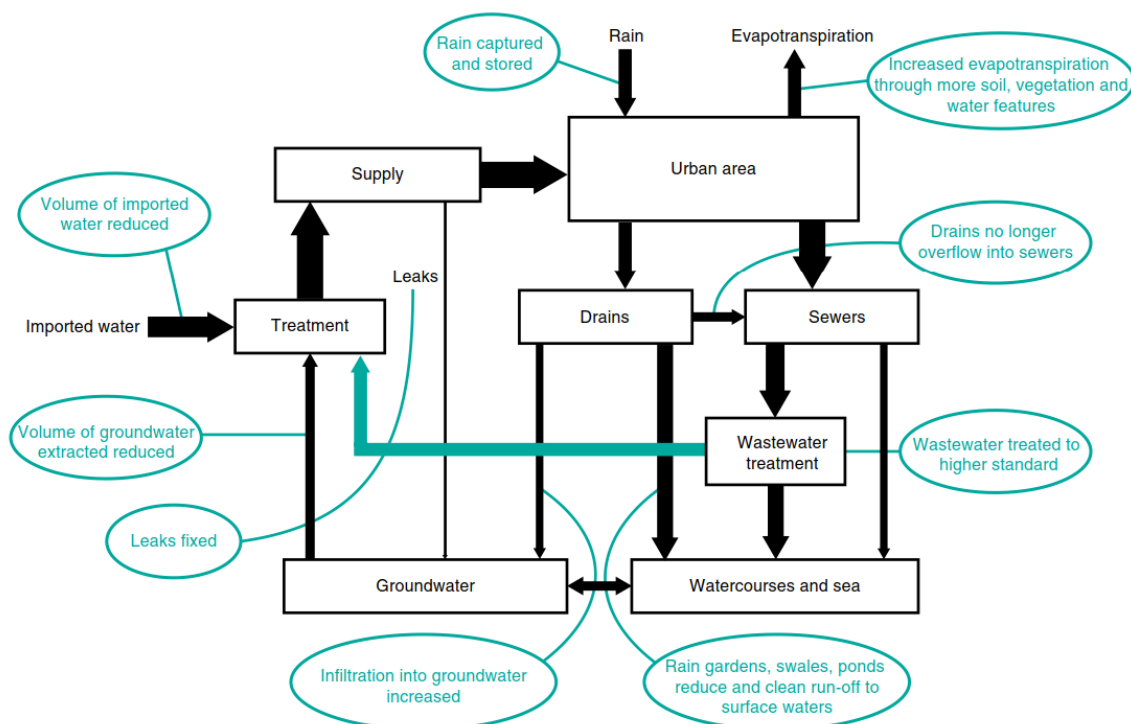
Entretanto, ainda falta conscientização da comunidade e dos planejadores e falta uma cultura de cooperação entre as instituições interessadas, bem como investimentos em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias. Ainda restam muitas incertezas e mitos acerca do funcionamento das SbN e sua integração com as infraestruturas cinzas. Devem ser reconhecidos e determinados com mais precisão os limites das aplicações das SbN, bem como limites dos próprios ecossistemas em absorver impactos sem que com isto sejam causados danos irreversíveis ao ambiente, isto é, a capacidade suporte dos ecossistemas.

4.1.2 Cidades e Territórios Sensíveis à Água

A abordagem ecossistêmica é entendida como uma filosofia abrangente “para pessoas que trabalham juntas de uma maneira holística, trabalhando com a natureza e aplicando conhecimentos ecológicos para resolver problemas. Certamente, ajuda se a água da chuva é vista como um ativo e não com um passivo” (GRANT, 2015: 107). Desde este prisma, uma Cidade Sensível à Água deve reconhecer as diversas manifestações da água através do ciclo hidrológico, de forma a incorporar no desenho urbano (e de outros territórios) estratégias para minimizar os impactos advindos das chuvas e mesmo a internalizar esta porção dos recursos hídricos tradicionalmente ignorados pelos sistemas de gestão do recurso. A ideia de sensibilidade é a compreensão de que todos os fluxos do ciclo urbano são fontes desse recurso.

Dentre as estratégias dessa abordagem se incluem a aplicação de técnicas da infraestrutura verde, como drenagem sustentável, recarga artificial de aquíferos, coleta de águas das chuvas; mas também estratégias para minimizar a pressão sobre as fontes de água tradicionais, como o reúso de água em diversos níveis, gestão da demanda, redução de perdas, melhoria dos níveis de tratamento de água, dentre outros, conforme esquema proposto na figura 4.2. Os conhecimentos associados à biodiversidade são importantes em várias dessas dimensões.

Figura 4.2 Esquema do ciclo urbano da água sustentável



Fonte: Grant, 2015.

A ideia de Cidades Sensíveis à Água aborda a questão do desenho urbano como mais responsivo aos movimentos da água (ANDRADE, 2014). Ao lado do meio urbano, os territórios rurais são igualmente objeto de designs mais responsivos à água e, sobretudo, a integração da forma urbana com a forma rural é desejável, estreitando a relação cidade-campo. Ademais, não apenas as cidades e os territórios rurais, mas também seus habitantes seriam mais sensíveis à água. Uma cidade que permite uma maior interação com o elemento água possibilita que seus habitantes gozem dos prazeres da convivência com este elemento primordial. Fazer convergir os aspectos decorativos e de recreacionais com os aspectos práticos possibilita mais interação, permite a experimentação e fomenta o caráter pedagógico. “As pessoas, especialmente crianças, gostam de brincar com a água. A água desperta nossa curiosidade e nos fascina. Estimula a experimentação e estimula a imaginação. Brincar com a água nos incentiva a nos comunicar e interagir e é adequado para todos” (GRANT, 2015: 16).

Nessa abordagem o serviço prestado pela natureza de provimento de água não é tomado como garantido, mas demanda ação humana contínua, principalmente na

manutenção dos sistemas tecnológicos, consistente com a abordagem sociotécnica, isto é, na qual as redes sociais e redes técnicas estão em ação conjunta. Assim, é possível uma governança “sensível” aos ciclos hidrológicos e ecológicos naturais.

O conceito foi inicialmente proposto pelo programa do governo australiano, *Desenho urbano Sensível a Água* [*Water Sensitive Urban Design – WSUD*], elaborado durante um período de grave crise hídrica, lembrado como a Seca do Milênio. Neste documento orientador desse programa nacional para promover as Cidades Sensíveis à Água (JOHNSTONE, 2012) é evocada a imagem de um contrato hidrossocial para conectar as necessidades individuais aos sistemas sociais. Um acordo implícito entre as comunidades, governos e empresários acerca de como a água deve ser gerida. Este contrato seria formatado pela perspectiva cultural, traduzido nos valores hídricos urbanos, expresso nos arranjos institucionais e regulatórios e fisicamente consolidados pelas infraestruturas dos sistemas hídricos. Deve haver um acordo implícito entre usuários e consumidores de água, por um lado, e o sistema produtor de água, por outro, pois todo sistema de produção de água tem sua eficiência garantida sob determinadas situações. Esta necessidade é ainda mais evidente no caos de sistemas de produção de menor escala que demandam manutenção, pois a implantação de um sistema de produção de água depende de um ambiente de confiança de que seus usuários irão utilizar, manejar e manter adequadamente o sistema. No caso de sistemas de saneamento em grande escala, esse acordo implícito é também necessário, pois os usuários devem ser orientados para não destinar resíduos outros (como restos de óleos e medicamentos) não permitidos nos sistemas. Em todo o caso, o engajamento e a consulta das comunidades são cruciais para a garantia e validade deste contrato.

4.1.2.1 Paisagens filtrantes

A temporalidade é uma dimensão importante ao se tratar do movimento da água nas cidades que, cada vez mais objetivam que as águas pluviais sejam levadas para longe o mais rápido possível por meio dos sistemas de drenagem. É fundamental reduzir o tempo do escoamento das chuvas para que a infiltração ocorra e que a evaporação e evapotranspiração permitam melhorar o microclima dos ambientes urbanos. Atualmente, uma questão de preocupação emergente tem sido as ilhas de calor nas cidades devido à absorção da radiação

solar pelas estruturas artificiais como concreto e asfalto. As estruturas urbanas ainda impedem o movimento das massas de ar tornando as cidades mais quentes e secas que seus entornos. Diversamente, em áreas vegetadas adjacentes às cidades:

[...] são criadas condições que levam a variações locais na precipitação, temperatura e umidade ou velocidade do vento. Essas áreas podem ter muitos quilômetros quadrados de extensão (por exemplo, um platô mais frio ou um vale propenso a neblina) ou alguns metros quadrados (como, por exemplo, um pequeno parque) ou até alguns centímetros quadrados (por exemplo, à sombra de uma árvore ou no sotavento de um portão). Quanto mais você olha, mais microclimas você encontra. (GRANT, 2015: 69).

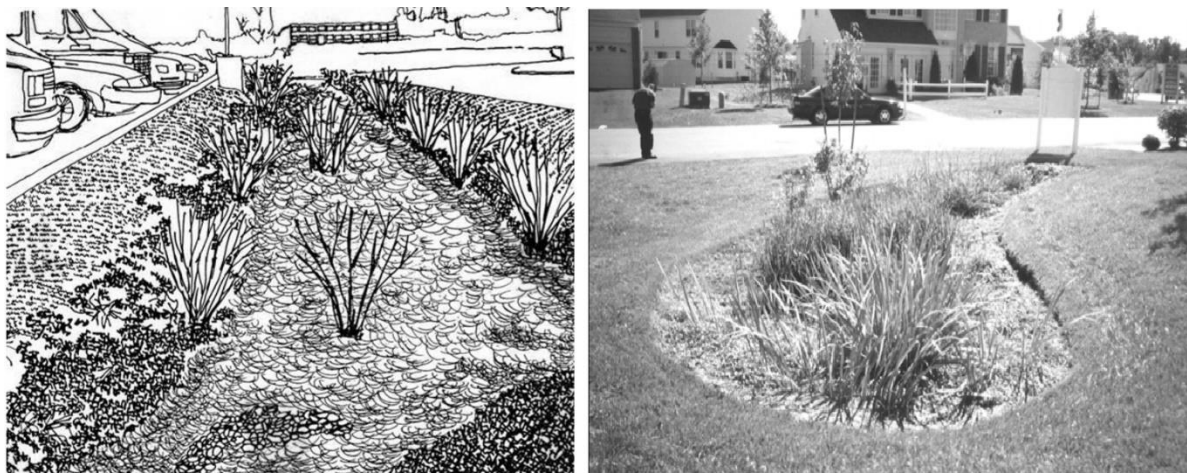
Telhados verdes e paredes vivas são estruturas que reduzem a refletividade (albedo) solar e, por conseguinte, absorvem mais calor, reduzindo a temperatura ambiente. Permitindo a evaporação da água no solo e a evapotranspiração pelas plantas, estas estruturas resfriam o ambiente. Scharf *et al* (2012) detectaram diferença de 10 a 15°C em comparação com superfícies de concreto mais quentes. Estas estruturas vivas, ademais, absorvem e neutralizam aerossóis poluentes. O mesmo vale para o serviço prestado pela arborização em geral e áreas ripárias, apesar de as taxas de evapotranspiração variarem de espécie para espécie. Meier (1990) detectou uma redução de 17°C entre superfícies de concreto sombreadas por árvores em relação às expostas ao sol. Estes benefícios, ademais, refletem em economia de energia e refrigeração dos edifícios. Em suma, as chamadas infraestruturas verde e azul fornecem uma abordagem abrangente para a adaptação às mudanças climáticas e melhora do microclima urbano.

Paisagens biofiltrantes são também estratégias de infraestrutura verde-azul para promover a remediação do sistema de gerenciamento de águas pluviais urbanos. Grant (2015) afirma que a excessiva confiança de engenheiros em lagoas de decantação ou atenuação ainda é um problema, pois grandes lagoas alimentadas por ligações tradicionais de drenagem pluvial dispõem de baixa eficiência, acumulam sedimentos e envolvem perigo devido à profundidade, devendo ser cercadas, eventualmente. O autor sugere que estas lagoas, junto com os canos e meios-fios, sejam substituídas por bacias rasas e de fundos de drenagem livre.

Os chamados Jardins de Chuva, que mimetizam a drenagem natural, teriam um custo quatro vezes menor que sistemas tradicionais e um espaço menor (GRANT, 2015). Este autor ainda calcula que os jardins de chuva teriam uma superfície de 10 a 30% da área para a qual foram desenhados para drenar e têm uma profundidade de não mais que 15 cm. Para o

paisagismo são selecionadas plantas tolerantes ao encharcamento temporário, mas não são plantas típicas de locais alagados. O pico de fluxo pode ser amenizado, pois parte da água fica armazenada no solo alterado e parte é perdida por evapotranspiração.

Figura 4.3 À esquerda perímetro de biorretenção sem meio-fio e à direita um exemplo de jardim de chuva



Fonte: PRINCE GEORGE'S COUNTY (2007).

Esta técnica dos Jardins de Chuva é especialmente adequada para alavancar processos participativos de manejo de águas pluviais, pois são eficientes para amenizar impactos em ambientes públicos e comuns. Em 2011, na Filadélfia (EUA), um projeto em parceria com as autoridades locais, especialistas, moradores, escolas, clubes locais e associações, promoveu a implantação desses Jardins de Chuva com cerca de 100 voluntários para sua implantação⁵⁷. Telhados verde, Jardins de Chuva, coleta de água das chuvas, dentre outras técnicas como os gramados de cascalho [*gravel lawns*], são intervenções pequenas e baratas para controle das fontes de águas pluviais. Uma abordagem sensível à água significa deixar mais espaço para água e a natureza nas áreas urbanas.

Em áreas alagadas ou em lagos, uma estratégia para melhoria da qualidade da água são as *wetlands* flutuantes. Estas são construídas sobre um tipo de jangada associadas à vegetação de áreas alagadas permanentemente, como macrófitas, de modo a manterem perenemente biofilmes de algas e micróbios nas raízes das plantas que sequestram poluentes como nitratos e fosfatos. Entretanto, para que este material sequestrado não retorne para o ambiente, deve haver um manejo das estruturas em decomposição.

⁵⁷Disponível em: <<https://ttfwatershed.org/vernon-park/>>. Acesso em 09 jan. 2020.

Outras estratégias, já mais bem consolidadas, como o *Low Impact Development* – LID, foram desenhadas para diminuir o escoamento superficial e minimizar o impacto sobre a qualidade das águas superficiais. Sob o princípio de armazenar a água que esco superficialmente e liberá-la de forma mais lenta, exerce o processo de atenuação que aumenta a infiltração no solo. Pavimentos permeáveis são ainda opções interessantes para permitir a infiltração da água.

4.1.2.2 Aproveitamento de águas pluviais e de reúso

No que tange a coleta de água das chuvas para aproveitamento, a Organização dos Estados Americanos – OAS considera viável para regiões que têm uma pluviosidade média anual de 400 mm⁵⁸. Além de contribuir para a redução do volume de águas drenadas, é uma importante fonte de água relativamente limpa para diversos usos, inclusive para fins potáveis após desinfecção. No caso do DF, a legislação não permite utilização de águas da chuva para fins potáveis. A Lei nº 6.065/2018 prevê uma política de incentivo ao reaproveitamento de água da chuva no DF e a Lei nº 4.181/2008 criou o "Programa de Captação de Água de Chuva", cujos objetivos são a captação, o armazenamento e a utilização das águas pluviais pelas edificações urbanas. Entretanto, dentre os usos previstos para as fontes alternativas de água em edificações residenciais na Resolução ADASA nº 03/2019, os usos potáveis não são considerados.

As águas pluviais são livres de sais, ou seja, desmineralizadas, e podem ainda ser ácidas devido à associação com o dióxido de carbono e outros poluentes atmosféricos como o dióxido de enxofre. Outras fontes de contaminantes são as matérias fecais animais, poeira e resíduos acumulados nos telhados, ademais, dependendo do material de que é feito o telhado, óxidos metálicos podem ser diluídos na água. Asfaltos não são considerados adequados para coleta de água vez que emitem toxinas. Telhados verdes igualmente não são recomendados para coleta de águas para fins potáveis, pois a água que resta da drenagem destes possuem ainda importantes cargas orgânicas, sendo ideais para irrigação e outros usos similares (GRANT, 2015). Para minimizar a carga de detritos e contaminantes associados ao

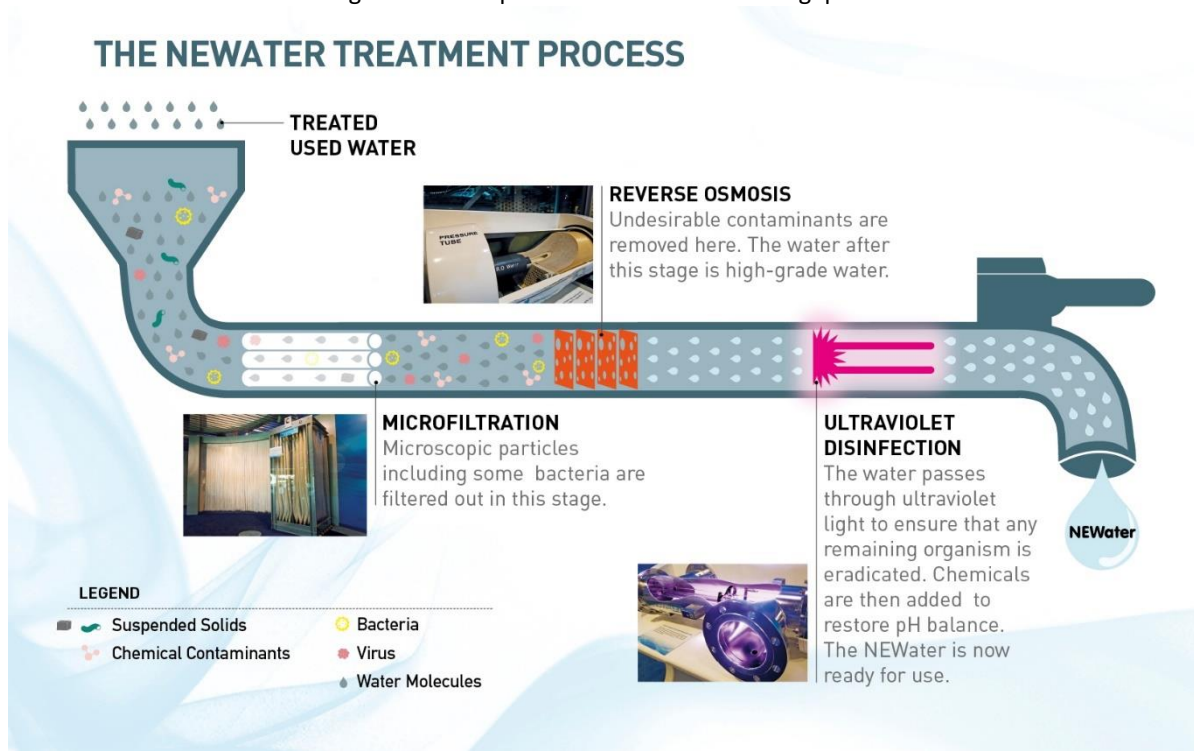
⁵⁸ Disponível em: <<http://www.oas.org/dsd/publications/unit/oea59e/ch10.htm>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

telhado, os primeiros litros devem ser descartados e os reservatórios devem ser opacos para não proliferarem algas, e tampados para evitar criatório de insetos vetores de doenças.

A utilização de águas pluviais em irrigação e descarga podem passar por um processo simplificado de filtração, como filtros de areia. A utilização para fins potáveis, entretanto, requer tratamento mais eficiente que garanta remoção de patógenos (os mais comuns são *Escherichia coli*, *Cryptosporidium*, *Giardia lamblia*, *Legionella pneumophila* e vírus), tais como filtração em malha fina com carvão ativado seguido de irradiação com espectro ultravioleta (GRANT, 2015). A Organização Mundial da Saúde – OMS (ou a sigla em inglês, WHO para *World Health Organization*) também sugere como tratamentos de desinfecção alternativos o uso de bromo, iodo e prata (WHO, 2018).

Quanto à reciclagem de água, há um grande potencial principalmente para ampliação do reúso de águas cinzas (efluentes de pias e chuveiros), mas também águas negras (efluentes de sanitários). Singapura atualmente lidera a área de reúso. As plantas de reúso, denominadas NEWater, fornecem cerca de 30% da água de abastecimento público, por meio de reúso direto para fins não potáveis e por reúso indireto para fins potáveis (LEE *et al*, 2016). Neste último caso, uma pequena parte dos efluentes tratados são incorporados nos reservatórios de abastecimento da cidade. As etapas do processo são microfiltração, seguido de osmose reversa e desinfecção com luz ultravioleta, conforme se pode observar na figura abaixo.

Figura 4.4 Etapas do processo de tratamento de efluentes para reúso das Estações de Tratamento de águas servidas para reúso NEWater em Singapura



Fonte: Global Water Forum – GWF⁵⁹.

É interessante observar que, convencionalmente, as águas cinzas e águas negras são misturadas e tratadas conjuntamente, apesar de requererem níveis diferenciados de tratamento. Águas cinzas são contaminadas com sabão, sais, fosfatos, gordura, sulfatos, carbonatos, urina e baixo nível de matéria orgânica e patógenos, requerendo, portanto, um nível mais simplificado de tratamento que águas negras. Ao lado das modalidades de reúso em grande escala como a de Singapura, estratégias de menor monta, ao nível predial ou mesmo doméstico são também importantes opções. Para tal é indicado o reúso de águas cinzas. Entretanto, em alguns países o aproveitamento de águas de reúso são proibidos devido ao risco. Este não é o caso do DF, que vem estudando e regulamentando o procedimento de reúso. Em 2019, foi finalizado o “Estudo de viabilidade para o aproveitamento da água de chuva e o reúso de águas cinzas”⁶⁰ e, no mesmo ano, foi aprovada a Resolução ADASA nº

⁵⁹ Disponível em: <<http://www.globalwaterforum.org/2018/01/15/newater-in-singapore/>>. Acesso em: 10 mar. 2020.

⁶⁰ Relatórios disponíveis em: <<http://www.adasa.df.gov.br/legislacoes/leis-distritais/17-pagina/551-reuso-de-aguas-cinza-e-aproveitamento-de-aguas-pluviais>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

03/2019 que “estabelece diretrizes para implantação e operação de sistemas prediais de água não potável em edificações residenciais”.

Segundo Sant’ana et al (2017), tanto o aproveitamento de águas das chuvas quanto as águas de reúso podem ser incorporados nas edificações sob a forma de sistemas isolados ou integrados às edificações. A análise de risco associado ao reúso de águas cinzas apreciadas neste estudo alerta para o favorecimento do surgimento de colônias bacterianas que podem reduzir o oxigênio dissolvido na água e ser fonte de contaminantes, sobretudo o reúso de efluentes hospitalares. A *Escherichia coli* é geralmente o microrganismo utilizado como indicador biológico para monitoramento da qualidade da água de reúso. As diversas tipologias das atividades em que as águas são usadas originalmente são fontes de contribuições de poluentes distintos. Águas utilizadas em salões de beleza podem ainda apresentar poluentes como metais pesados, toluenos, xilenos, acetona, formaldeído, dentre outros; em oficinas mecânicas podem apresentar óleos e graxas; em hospitais podem apresentar metais pesados, grande gama de patógenos, fármacos e seus metabólitos. Estes contaminantes podem conferir riscos sobretudo se utilizados em sistemas de reúso pressurizado em que aerossóis facilmente podem ser veiculados devendo haver especial cuidado no manejo destes sistemas e constante monitoramento. Uma unidade de controle pode ser instalada caso seja identificada qualidade insatisfatória da água.

Uma variedade de sistemas de tratamento de águas cinzas estão disponíveis no mercado e outras contam com sistemas de tecnologias sociais com leitos filtrantes e tratamento por evapotranspiração. Todas estas dependem, para perfeito sucesso das tecnologias, manutenção e monitoramento periódicos. No caso de sistemas que envolvem filtros físicos ou biológicos, a limpeza deve ocorrer em intervalos de 3 a 12 meses dependendo do sistema, conforme prazo indicado pelo fabricante ou manuais específicos. De forma geral, os usuários do sistema devem estar cientes das alterações hidráulicas e mesmo podem receber treinamento específico para manejo do sistema. Uma vez instalado, o sistema é de responsabilidade do proprietário do imóvel ou do condomínio. No caso das instalações hidráulicas em edificações, uma sinalização especial é requerida e recomendada conforme figura abaixo.

Figura 4.5 À esquerda, recomendação para a identificação dos tipos de água com cores para a identificação de tubulações de fluídos proposta por SANT’ANA (2017), consistente com as recomendações de Norma Regulamentadora NR 26 e a ABNT NBR 6493/1994 quanto a sinalização de água potável e de combate a incêndios, as demais foram propostas pelo estudo. E à direita símbolo gráfico de água não potável a ser adixada em pontos de uso

Cor	Tubulação
Verde	Água Potável
Roxo	Água Não Potável
Vermelho	Combate a Incêndio
Marrom	Água Pluvial
Cinza	Água Cinza
Preto	Esgotamento Sanitário



Fonte: SANT’ANA (2017).

Para o DF, Sant’ana *et al* (2017) avaliam a viabilidade técnica de expansão do reúso de água sobretudo em edificações hoteleiras, comerciais, escritórios, edificações de ensino, saúde e transporte por meio de adaptações prediais.

4.1.3 Integridade do estado biótico e saúde ecossistêmica

A qualidade da água é interpretada tradicionalmente pelos parâmetros físico-químicos, o que é muito limitante (KARR & DUDLEY, 1981). Estes autores afirmam ser mais apropriada a investigação da integridade ecológica e da funcionalidade dos ecossistemas, tendo nestes os recursos últimos dos quais o ser humano depende. A integridade ecológica pode ser definida como "a capacidade de apoiar e manter uma comunidade adaptada e equilibrada de organismos com uma composição de espécies, diversidade e organização funcional comparável à do habitat natural da região" (KARR & DUDLEY, 1981: 65, *tradução minha*). Deste modo, esta abordagem busca interpretar a qualidade de água também pelos tradicionais parâmetros físico-químicos, mas também por parâmetros biológicos (fitoplâncton, macrófitas aquáticas, ictiofauna, bentos etc.), contaminantes emergentes e elementos hidromorfológicos, como as características dos fluxos e pulsos de água.

Essa abordagem representa uma perspectiva de valorizar a própria capacidade intrínseca de autodepuração pelas comunidades ecológicas. Objetivando a integridade ecológica, “podemos ser capazes de capitalizar a capacidade da biota de servir como uma instalação de tratamento natural, em vez de depender das capacidades tecnológicas para melhorar a qualidade da água” (KARR & DUDLEY, 1981, *tradução nossa*). Nesse mesmo sentido, Tundisi e Tundisi (2008), suscitando R. Margalef, apontam que “cada espécie,

subespécie ou indivíduo pode ser considerada um filtro, o que dá um alto valor de informação à composição e a estrutura das comunidades, uma vez que o significado desses vários filtros multiplica-se” (TUNDISI E TUNDISI, 2008: seção 6.3, sem número de página). Os autores reiteram a importância do conhecimento das comunidades ecológicas e o valor ecológico da sistematização da lista (tendencialmente) completa dos organismos em um ambiente aquático, de onde se pode extrair outras informações sobre a estrutura do ambiente.

A integridade biológica seria, portanto, o objeto privilegiado do monitoramento. A consideração de alguns parâmetros biológicos pode simplificar o monitoramento da qualidade da água, substituindo uma grande quantidade de parâmetros físico-químicos caros e tecnicamente inacessíveis. O princípio é de que a presença da comunidade aquática em níveis próximos aos de habitats não perturbados indicaria níveis satisfatórios dos diversos parâmetros físico-químicos, tais como turbidez, temperatura, DBO, pH, salinidade, condutividade, metais pesados etc. A satisfação da integridade física, química e biológica são equivalentes a integridade ecológica.

O instrumento do Enquadramento considera os parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Mas nossa legislação, coberta atualmente pela Resolução Conama n. 357/2005, ainda não incorporou como parâmetro de qualidade aquática os biológicos e de hidromorfologia. Diversos países vêm adotando este modelo de monitoramento simplificado, podendo-se citar alguns instrumentos legais reguladores do tema:

- Lei federal de controle da poluição da água dos EUA ou Clean Water Act/2002.
- Diretrizes australianas e neozelandesas para a qualidade da água Doce e marinha/2000
- Diretiva quadro da água da União Europeia/2000.

No que tange aos EUA, Karr e Dudley (1981) apontam que o Clean Water Act, conforme sua versão de 1972, previu, ao lado da integridade física e química, a integridade biológica, entretanto visando apenas a capacidade de pesca dos rios e a balneabilidade. Estes autores partem desta inovação legislativa no EUA que inaugurou o conceito de integridade ecológica no país, mas avaliam que esta legislação está restrita ao valor de uso (benefícios de uso) para o ser humano e situada muito restritamente ao âmbito local. Os autores argumentam que era preciso, para uma avaliação real da integridade biótica, considerar também as áreas de cabeceira e à jusante, bem como monitorar os parâmetros biológicos dos rios em

consideração da funcionalidade mesma do ecossistema. Estes avanços, pode-se argumentar, foram mais bem observados em formulações subsequentes a legislação. O prazo para eliminação de descargas poluentes foi estipulado para 1985, dentre outras medidas de cunho regulatório baseadas no controle.

Desde outra abordagem, as Diretrizes australianas e neozelandesas para a qualidade da água Doce e marinha/2000 estão baseadas na filosofia do desenvolvimento ecologicamente sustentável, comprometida com o melhoramento ambiental contínuo por meio da política pública e envolvimento comunitário. Esta filosofia se coloca em oposição às antigas abordagens tradicionais científicas e de gestão, estas entendidas no documento como frequentemente inapropriadas, sendo sugeridas novas formas de gerir qualidade de água desenvolvidas para lidar com a crescente compreensão científica da complexidade dos ecossistemas. Assim, é sugerida uma mudança do foco no controle para a prevenção, da regulação do fim-do-tubo para uma produção mais limpa, do foco na regulação prescritiva para um foco em resultados e cooperação, antes que direção e cumprimento:

Abordagens de comando-e-controle lidam com sucesso com problemas óbvios de fontes pontuais, essas produziram uma cultura de soluções de fim-de-tubo [*end-of-pipe*] e cumprimento mínimo. Está claro hoje que a abordagem regulatória é, em geral, uma ferramenta não apropriada para resolver o problema das fontes difusas de contaminação, que tem tanto ou mais impacto na qualidade de água que fontes pontuais. (ANZECC, 2000: p. 2-13).

O documento ainda reconhece que as diretrizes não podem ser tomadas como padrões mandatários devido às incertezas associadas à fatores como: a falta de dados biológicos, o comportamento dos contaminantes no campo, a medição da qualidade da água. Assim, provê um quadro de decisões baseado em riscos. As diretrizes foram construídas para ser utilizadas para desencadear ações com base em valores desencadeadores [*trigger values*] dos parâmetros analisados. Estes valores são concentrações que, se excedidas, indicariam um problema ambiental potencial que, então, desencadeariam uma resposta de gestão.

À propósito do que designamos usos múltiplos da água, o documento utiliza o conceito de valor ambiental (da água) ao invés de usos benéficos, a fim de neutralizar a conotação explorativa e valorizar a conotação de saúde do ecossistema e benefício público. Reconhece a interdependência dos valores ambientais. O nível de qualidade de água e os objetivos da gestão são definidos pelas diretrizes para assegurar os valores ambientais estabelecidos pela

autoridade gerenciadora. Mais focada no problema ou na preocupação que na gestão dos parâmetros de qualidade da água individualmente tomados, a abordagem busca uma visão holística. No caso, por exemplo, de contaminação do sedimento, o foco é não tanto se as concentrações dos contaminantes estão acima do previsto pelas diretrizes, mas na biodisponibilidade do contaminante, na análise de tendência e consideração dos fatores de risco de não-satisfação das diretrizes no futuro.

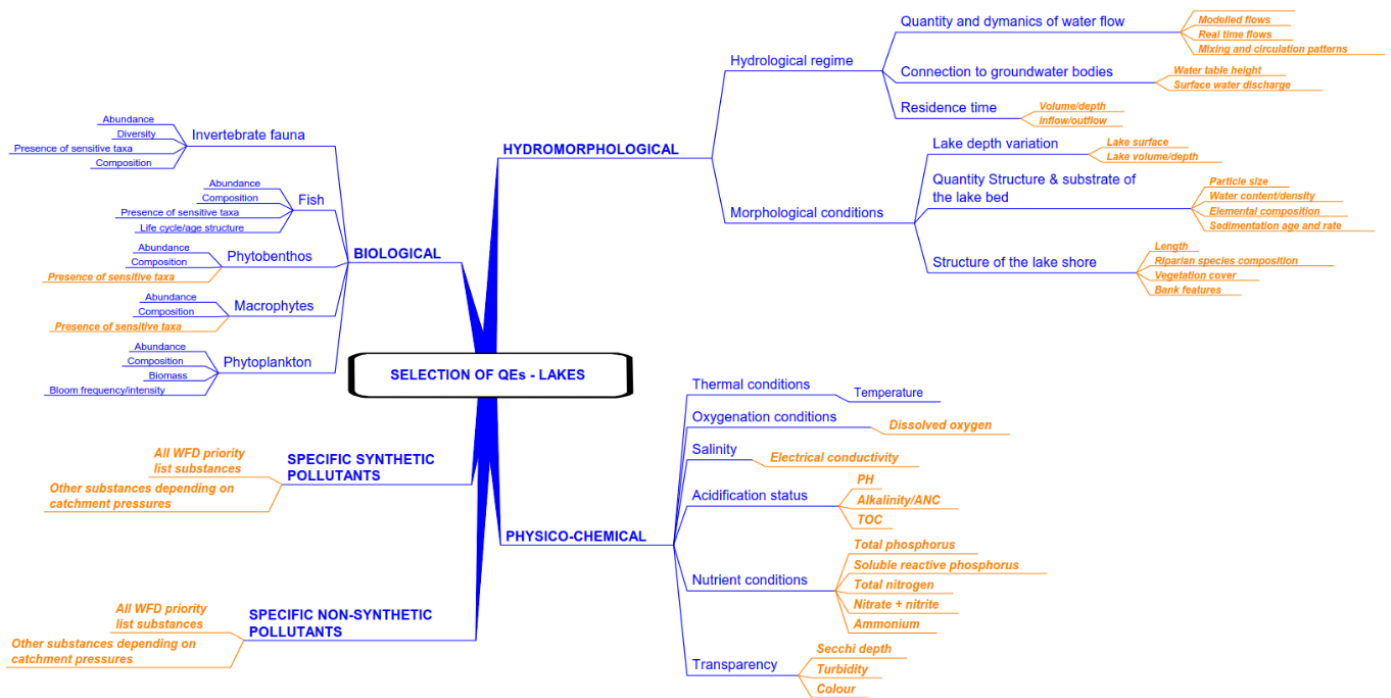
É reconhecida a limitação de que não é possível identificar um ótimo de qualidade de água universal para todos os ambientes. A qualidade da água e dos sedimentos são apenas um aspecto da manutenção dos valores ambientais, são também relevados o fluxo, o habitat, o tipo de solo, a dieta animal, a hidrologia da água subterrânea dentre outros. As Diretrizes incluem uma substancial avaliação dos aspectos biológicos do ecossistema aquático. Ecossistemas aquáticos abrangem o ambiente físico, químico e biológico, bem como o regime climático em que eles interagem e devem ser protegidos por seus valores intrínsecos. O objetivo da proteção dos ecossistemas aquáticos é a manutenção da saúde ecossistêmica, isto é, a “habilidade dos ecossistemas aquáticos de sustentar e manter os processos ecológicos chaves e a comunidade de organismos com a composição de espécies, diversidade e organização funcional comparável ao habitat natural em uma região” (ANZECC, 2000: p. 3.1-2).

A diretriz prevê como preferenciais para derivação de valores desencadeadores, os biológicos sobre os físico-químicos. As ‘mensagens’ biológicas produzem *insights* em um sistema complexo que: integra múltiplas mudanças naturais e humanas em condições físico-químicas, integra perturbações ao longo do tempo, absorve efeitos humanos em comunidades biológicas em interação e processos complexos, pode emitir um sinal de mais de um componente” (ANZECC, 2000: p. 3.2-1). É observada a riqueza, a estrutura da comunidade biótica, a abundância das espécies, bem como as mudanças físicas, químicas e biológicas dos ecossistemas aquáticos. É ressaltado que a significância estatística é apenas uma ferramenta para avaliação de sítios específicos, os resultados devem ser interpretados em conjunção com as informações mais amplas. Há sempre um *trade-off* entre a capacidade de detectar mudanças, o tamanho das amostras e a possibilidade de não detectar mudanças. Sendo ainda fundamental a previsão de recursos financeiros para realizar o monitoramento.

Neste contexto, as diretrizes sugerem um *framework* para a definição dos indicadores biológicos, que inclui uma metodologia de Avaliação Biológica Rápida (RBA) como primeira medida para compreender a extensão do problema. Dentre as vantagens dos indicadores biológicos da saúde ecossistêmica, salienta-se a fácil compreensão por não-especialistas, terem valor diagnóstico relativamente barato, refletirem a integridade ecológica e poderem ser analisados utilizando procedimentos multivariados. As diretrizes também apontaram haver protocolos viáveis utilizando como indicadores diatomáceas, algas, macrófitas, macroinvertebrados, peixes, junto com o metabolismo da comunidade.

À propósito da Diretiva Quadro da Água da União Europeia/2000, o documento apresenta os elementos de Qualidade de água para lagos, rios, águas costeiras e águas transfronteiriças. Para lagos, são esquematizados os seguintes conjuntos de parâmetros a serem avaliados pelos países membro:

Figura 4.6 Seleção dos Elementos de Qualidade (QE) para lagos pela Diretiva quadro da água da União Europeia/2000



Fonte: EU. Monitoring under the Water Framework Directive. Disponível em: <<http://apambiente.pt/dqa/docsof-dqa-ce-guia.html>>. Acesso em: 01 jan. 2020.

4.2 Abordagem Nexus +

Os desafios para a sustentabilidade são tendencialmente mais interconectados: todos os setores da economia, segmentos da sociedade, recursos, políticas são cada vez mais demandados a responder a um mesmo nexo de problemas em um território ou bacia (STEIN *et al*, 2018). O problema das políticas fragmentadas e a falta de coerência entre estas são problemas de governança citados de forma convergente na literatura sobre a abordagem Nexus (PAHL-WOSTL *et al*, 2017; STEIN *et al*, 2018; DARGIN *et al*, 2018; NIE *et al*, 2019)). Assegurar acesso a água, comida e energia de forma equitativa para a população envolve focar antes na interface entre políticas que em políticas isoladas, portanto, privilegia-se o nexo entre as políticas.

Considerando o atual quadro de incertezas, riscos à saúde humana e ameaças à resiliência dos sistemas socio-agro-ecológicos, torna-se ainda mais complexa a tomada de decisão acerca da alocação equitativa de água de qualidade para abastecer a população (PAHL-WOSTL *et al*, 2011), bem como as atividades econômicas, como a produção de alimentos. Deste modo, torna-se claro que o processo de planejamento hídrico, deve tendencialmente abarcar a dimensão intersetorial com ampliação da participação dos segmentos convencionalmente não abarcados por estes processos de planejamento.

Nesse contexto, ganham força as abordagens em governança alinhada aos ODS, mais sensível ao contexto, inter-escalas e entre os diferentes atores para aumentar as sinergias entre a segurança hídrica, alimentar e energética. Recentemente, a segurança socioambiental vem sendo incluída na abordagem, compreendida como Nexus+. Segundo essa visão, são valores incluídos no conceito Nexus a flexibilidade institucional e a adaptabilidade de populações mais vulneráveis e sensíveis às mudanças climáticas com vistas a construir capacidades adaptativas (ARAÚJO *et al*, 2019).

4.3 Agricultura Sintrópica e a inclusão água atmosférica como componente dos recursos hídricos

Existe uma controvérsia, aos níveis do discurso científico, da gestão ambiental e da prática do uso do solo, quanto à relação entre a atividade metabólica das plantas e a disponibilidade hídrica no solo e, conseqüentemente, nos corpos hídricos próximos

(AGUSTINHO & SAYAGO, 2019). Uma perspectiva mais alinhada com a ideia de uma contabilidade hidráulica dos sistemas hídricos tende a enxergar (enquadrar) a evapotranspiração e o consumo de água pelas plantas como perdas de água do sistema. Para outra perspectiva, mais alinhada com a ideia de que a fase gasosa da água no ciclo hidrológico, é importante para o acoplamento bio-hidro-climático do sistema ambiental, a noção de perda de água no sistema não faz sentido (AGUSTINHO & SAYAGO, 2019).

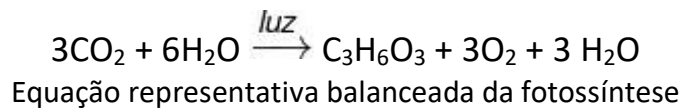
Sendo plantios intensivos em biomassa, as agroflorestas ou Sistemas Agroflorestais – SAF's, são também objeto de controvérsia⁶¹ semelhante. SAF's são sistemas produtivos que consorciam cultivos permanentes e de ciclo curto, de forma adensada e em vários estratos. Devido a esta densa biomassa, segundo publicação da Embrapa, os processos de evapotranspiração e de interceptação de água pelas copas das árvores durante as chuvas podem ser mais intensos e promover uma maior competição por água entre as espécies e eventualmente impactar a disponibilidade hídrica local (NICODEMO, 2011). Por outro lado, a abordagem conhecida como agricultura sintrópica sustenta que os SAF's melhoram a retenção de água no solo com o aumento da matéria orgânica acumulada e são capazes de recuperar nascentes (REBELLO, 2018).

Em um esforço de revisão da bibliografia específica realizada por Nicodemo (2011), a dinâmica da água nos SAF's é avaliada a partir de uma perspectiva da produção agrícola. A autora esclarece que os diversos processos simultâneos que ocorrem no relacionamento da água com a vegetação (evapotranspiração, a interceptação pela copa, a evaporação, a infiltração, o escoamento superficial e o armazenamento de água no solo) tornam difícil a determinação se esse tipo de plantio contribui ou não na disponibilidade hídrica no solo. Ela indica bibliografia que admite o papel das agroflorestas na melhoria na estrutura física do solo, mas classifica como improvável que haja uma relação entre os SAF's e o aumento da disponibilidade de água para os cultivares agrícolas em condições de estresse hídrico, em função da dominância das espécies lenhosas e da maior biomassa. Ela reproduz ainda relatos científicos de que pastagens são mais secas nas proximidades de árvores.

Já segundo os princípios da agricultura sintrópica (REBELLO, 2018), a maximização da fotossíntese por área, com plantios em múltiplos estratos, cria um ciclo virtuoso de fertilização

⁶¹ Discutida no capítulo 5 com a proposição nº 13, avaliada pelo Método Q.

do solo: o processo fotossintético cria mais biomassa e, portanto, mais carboidratos para alimentar toda a rede de vida, com reflexos benéficos também para os sistemas hídricos. Com respeito ao consumo de água pela vegetação, representado na equação da fotossíntese abaixo, ressalta-se que este não ocorre apenas por meio do solo, mas ocorre também por meio da absorção foliar da umidade.



Assim, a maior dissipação de água na forma de vapor por meio da evapotranspiração não incorre propriamente em perda, mas na formação de microclima favorável para o maior desenvolvimento das plantas, conforme discutido mais à frente. Ademais, o maior consumo de água, para a formação dos hidratos de carbono, contribui para o aumento da biomassa e o enriquecimento e manutenção de umidade no solo.

A sintropia consiste na complexificação e diversificação da rede de vida e, no caso, dos sistemas agroflorestais. Essa complexificação se dá pela maximização da fotossíntese por meio do plantio em diversos estratos manejados para se substituírem ao longo do tempo. Deste modo, uma espécie de estrato alto, mas de crescimento mais lento, substitui outra espécie de gramínea de rápido crescimento, utilizada como adubo verde. Neste sentido, é dito que o plantio ocorre não apenas bidimensionalmente (comprimento e largura), mas na altura (estratos) e no tempo, que é a quarta dimensão.

Assim, sem necessidade de insumo externo, é possível recuperar áreas degradadas a partir de um sistema de acumulação com a utilização de espécies nativas e exóticas resistentes a solos pobres em nutrientes. Esta acumulação da energia solar é entendida como complexificadora da biocenose ou a comunidade biológica. Conforme entrevistado 09 (produtor orgânico), neste ponto pode ser que haja um consumo de água mais pronunciado, mas esse consumo é balanceado por um aporte extra de água na etapa subsequente, o sistema de abundância, em que a grossa camada de matéria orgânica mantém e fornece umidade para o crescimento desde hortaliças até frutíferas e lenhosas do estrato alto. Poderíamos argumentar, a partir de uma perspectiva de Economia Ecológica, que um maior gasto de água no estágio inicial possa ser comparado a um reservatório ou a uma criação de

uma poupança dos pobres no solo. A água seria armazenada no solo vivo na forma de potencial de vida, de exergia – a energia potencial para criação de trabalho.

Apesar de Nicodemos (2011) classificar como improvável o aumento da disponibilidade de água com as SAF's, as evidências encontradas no estudo vão ao encontro, em grande medida, com a filosofia da agricultura sintrópica. Nicodemos (2011) cita ainda que as raízes nos SAF's descompactam o solo e aumentam a porosidade e a capacidade de infiltração da água no solo. Ademais, o maior teor de matéria orgânica, bem como a maior atividade biológica no solo dos SAF's contribuem para uma menor resistência à penetração das raízes e maior estabilidade dos agregados em comparação aos sistemas de plantio convencionais. A maior presença de vida associada ao solo aumenta a disponibilidade de fósforo e acelera a ciclagem de nutrientes. Segundo a autora, “essas características têm reflexos na redução da erosão e na maior disponibilidade da água no solo” (NICODEMOS, 2011: 18). Afirma-se ainda que: “Embora o consumo de água pelas árvores possa ser elevado, observou-se maior disponibilidade e armazenamento de água pela redução da drenagem e do escoamento superficial” (Idem, p. 19). Considerando o ciclo hidrológico mais amplo, o estudo reconhece como “indiscutível” a “contribuição de árvores com raízes profundas para aumento da umidade do ar” (Idem, p. 22).

Com respeito à controvérsia, Agostinho e Sayago (2019) observam que a água na fase gasosa liberada por meio da evapotranspiração e aquela metabolizada pelas plantas para formação de carboidratos (conforme a equação acima) não devem ser consideradas perdas. Devem ser considerados como parte dos recursos hídricos, não apenas a água líquida confinada e disponível nos reservatórios, mas também o vapor d'água atmosférico, bem como o fluxo inter-regional desse vapor, conhecido como rios voadores (NOBRE, 2014). As massas de ar úmidos provenientes da Amazônia para o Cerrado teriam magnitude comparável a grandes rios, em termos de aporte de água. Observemos, entretanto, que a água na fase gasosa teria uma função ecossistêmica tanto ao nível regional, quanto local. Para Sawyer (2018), as mudanças do uso do solo afetam a temperatura da superfície da terra e, por consequência, interferem na circulação das correntes de ar e as chuvas imediatamente, ao nível local. Notadamente, o desmatamento teria um efeito disruptivo na circulação do ar e, portanto, no ciclo hidrológico.

A revegetação com agroflorestas, sobretudo utilizando espécies do Cerrado, poderia, dentro dessa perspectiva, contribuir para a disponibilidade hídrica. Além de contribuir para as massas de ar úmido, por meio da evapotranspiração, na época chuvosa, o complexo de raízes do Cerrado é responsável pelo fenômeno conhecido como redistribuição hidráulica (SCHOLZ *et al*, 2002), que consiste na transferência de água das raízes em zonas úmidas para áreas secas, no período noturno. Outro fenômeno, recentemente mais bem conhecido, o da absorção foliar de água, notadamente entre algumas espécies do Cerrado, também corresponde a uma importante contribuição para a disponibilidade hídrica local. A absorção foliar de água induz a reversão no fluxo de seiva em caules e raízes de espécies vegetais do Cerrado, podendo atingir até 26% da transpiração diária máxima em algumas espécies (ELLER *et al*, 2013). A água atmosférica captada pelas folhas e transportadas pelos xilemas, deste modo, contribuem para a água subterrânea nos territórios.

Por fim, deixamos esta controvérsia em aberto, pois apesar das evidências de que a vegetação tem um efeito positivo na disponibilidade hídrica, o que determina tal efeito é a prática no ambiente rural. O capítulo seguinte aborda como os atores percebem esta controvérsia.

4.4 A Aprendizagem Social e a Gestão e Planejamento Adaptativos

No âmbito da GIRH, vem sendo reconhecida a importância de lidar mais com o conhecimento intuitivo e aquele baseado na experiência dos gestores que o conhecimento factual, uma vez que o desafio dos mesmos consiste em problemas práticos e não falta de informação (ISENDAHL *et al*, 2010; PAHL-WOSTL *et al* 2002 (a)). Diante do quadro cada vez mais rapidamente cambiante – considerando as mudanças climáticas e a dinâmica do desenvolvimento socioeconômico – é tanto ineficaz quanto impossível a construção de um conhecimento totalizante do sistema sócio-tecno-ecológico. É necessário o desenvolvimento de novas capacidades para lidar com essas incertezas, que torne o sistema de governança mais flexível e adaptativo. As perspectivas críticas às teorias da ação/ escolha racional apontam a necessidade de aprofundar uma abordagem paradigmática que valorize mais o processo cognitivo em detrimento do resultado da escolha racional.

A perspectiva da Aprendizagem Social envolve uma outra racionalização na tomada de decisão, e abarca, além do conhecimento científico-factual, aspectos da realidade contingente da política local que a “Teoria Clássica da Tomada de Decisão”, pautada por sua vez pela Teoria da Ação Racional (TAR), não é sensível. Esta última assume que as decisões são tomadas por um indivíduo que almeja maximizar a utilidade esperada e este realiza a escolha entre opções discretas e não-ambíguas. Porém, o gerenciamento de recursos hídricos cada vez mais deve lidar com situações mais complexas, nas quais as decisões envolvem um nível de incerteza igualmente crescente (além de diferentes tipos de incertezas, ver adiante), o que torna o cálculo sobre a maximização impreciso e difuso.

No que tange aos desafios emergentes na gestão de recursos hídricos, a alemã Claudia Pahl-Wostl e uma longa rede de colaboradores vêm desenvolvendo uma vasta bibliografia sobre temas como a transição para o gerenciamento/planejamento adaptativo de água que envolve mais fortemente a aprendizagem social em oposição à teoria de escolha racional. Convidada a compor o editorial da revista *Ecology and Society* dedicada ao tema da Aprendizagem Social, em 2008, Pahl-Wostl aponta, no artigo de abertura, a importância que este conceito tem para a perspectiva da governança. Não se trata de conhecer mais, mas de desenvolver novos tipos de conhecimento que respondam adequadamente à dinâmica cambiante do sistema socioecológico e novas capacidades intersetoriais. Os gargalos do conhecimento seriam não tanto os que se referem ao funcionamento dos sistemas sócioecológicos, mas dos sistemas culturais e de governança.

O “Aprendizado Social” com respeito ao gerenciamento de recursos é inovador⁶² porque combina aspectos da compreensão subjetiva dos participantes e processamento de conhecimento factual. A consideração da dimensão humana nos cálculos pertinente ao gerenciamento de recursos confere **flexibilidade e adaptabilidade ao sistema**. Deste modo, em cenários que envolvem considerável **risco**, como o quadro de mudanças climáticas, a gestão ambiental deve intensificar priorizar o modelo do “Aprendizado Social”. Nessa ótica, o processo de aprendizado social é tão importante quanto a decisão baseada em conhecimento

⁶² A autora cita algumas modelagens que funcionam como ferramentas comunicacionais no processo de aprendizado social: o design de sistemas ambiente-tecnologia-humano e ABM (*Agent-based-management*). Este último consiste numa plataforma entre atores que é instaurada para produzir informações sobre fatos, saber técnico-especializado e debates entre representantes (suas perspectivas). Esse modelo, por outro lado, responde aos *inputs* e questiona a coerência dos fatos e a adequação da técnica.

factual: durante o processo de tomada de decisão os participantes podem atualizar suas percepções de acordo com as percepções compartilhadas e com a realidade, e eventos contingentes de natureza ambiental ou política. Em suma, há uma virada de uma perspectiva de múltiplas cognições individuais para uma perspectiva de cognições inter-relacionadas (PAHL-WOSTL *et al*, 2007).

À propósito da **gestão adaptativa** de recursos hídricos, inspirada nos sistemas complexos adaptativos, as autoras e autores entendem que o sistema de gerenciamento deve ser entendido como um acoplamento das dimensões técnicas, naturais e sociais, visto a interdependência dessas dimensões. Nessa modalidade de gestão, busca-se aumentar a capacidade dos **sistemas sócio-técnico-naturais** a responder à mudança ao invés de reagir a esta. Portanto, no âmbito da governança, o conceito de **aprendizagem social** é fundamental para compreender como o sistema pode se adaptar. A gestão adaptativa busca intencionalmente **abarcam a incerteza ao invés de ignorá-la** por meio de **construção de cenários**, uso de abordagens experimentais, e desenvolvendo soluções flexíveis (JOHANNES *et al*, 2015; ISENDAHL *et al*, 2010; BRUNGNACH *et al*, 2008). Outros fatores que aumentam o caráter adaptativo da gestão é a combinação de estratégias formais e informais, de tecnologias de grande e pequena escala, em suma, a variabilidade (PAHL-WORSTL, 2002a).

4.4.1 Efeito de enquadramento, as diferentes naturezas de incerteza e o papel da intuição na gestão

Brungnach *et al* (2008) realizam uma análise interessante de como os sistemas sociais abarcam a incerteza. Os autores retomam a crítica à teoria da ação racional elaborada por Tversky e Kahneman (1981), um clássico trabalho em psicologia cognitiva acerca das ideias de viés cognitivo e heurística decisória, para introduzir o que chamam de **efeito de enquadramento** [*framing*]. O enquadramento de um problema de gerenciamento de recursos naturais define o que está em jogo [*what is at stake*], quem deve ser incluído e com que função. Para os autores, o enquadramento é uma co-construção interacional onde as partes negociam as imagens do problema [*frames*]. Em contraste com a imagem de um problema racionalmente posto de forma única, o viés cognitivo atua direcionando a maneira de ver e lidar com o problema. Para o caso de uma crise hídrica, de forma simplificada, é igualmente

válido um enquadramento do problema como “oferta insuficiente de água”, mas também “demanda excessiva de água”, comentam os autores.

Muitas vezes um reenquadramento do problema pode lançar luz sobre sua solução. Mais além de uma modificação incremental na estratégia utilizada, o reenquadramento envolve um processo de aprendizagem mais profundo, frequentemente associado ao segundo loop de aprendizagem (PAHL-WOSTL *et al*, 2013). Ainda um terceiro loop de aprendizagem é referido quando uma mudança considerável do paradigma reinante é levada a cabo.

Outra importante contribuição de Brungnach *et al* (2008) é a análise das formas de incerteza na gestão de recursos naturais e as diferentes estratégias para incorporá-las. São, portanto, diferenciadas a incerteza epistêmica, incerteza ontológica e ambiguidade. A primeira se refere principalmente à incompletude do conhecimento, o que poderíamos relacionar com a ideia de racionalidade limitada de Simon (1982), importante psicólogo cognitivo que criticou a teoria da ação racional – TAR e sua leitura deu origem à teoria da escolha racional – TER, a qual indicava que atores não poderiam maximizar sua utilidade porque têm acesso à informação incompleta. Já a incerteza ontológica diz respeito à uma imprevisibilidade inerente ao sistema em questão, seja natural, social, tecnológico ou o sistema sócio-tecno-natural em si. Por fim, a ambiguidade representaria uma incerteza de outra natureza, visto que evidencia que não existe uma única compreensão completa do sistema, sendo necessária a interação das várias visões.

Cada tipo de relação de incerteza conduzirá a estratégias diferentes em lidar com o problema. A imprevisibilidade radical frequentemente é enfrentada por meio de ações de controle, porém esta estratégia envolve infraestruturas de larga escala e alto custo e baixa flexibilidade, o que em caso de falha pode envolver risco e dano substanciais. Os autores recomendam a construção de múltiplos cenários futuros possíveis para desenvolver uma estratégia robusta aplicável a qualquer um desses cenários, dentre outras recomendações. Em quadro de conhecimento incompleto, devem ser buscadas novas informações, usadas opiniões de *experts*, dentre outras recomendações. Por fim, lidar com a ambiguidade requererá instâncias de negociação do enquadramento do problema.

À propósito da questão da predição intuitiva, Kahneman e Tversky (1977) entendem como válido este tipo de raciocínio intuitivo apesar de alguns erros frequentes, ademais

apontam para algumas possibilidades de correção. Eles entendem que problemas de predição são únicos, e quanto mais especializado, mais os gestores necessitam de informações singulares. Os autores afirmam, no entanto, que as pessoas são insuficientemente sensíveis a dados distribucionais (acerca de casos semelhantes já ocorridos) mesmo quando estes estão disponíveis. A ‘falácia do planejamento’ apontada por eles consiste na subestimação ou negligência deste tipo de dados, como a duração ou custo de uma obra ou projeto, mesmo para gestores experientes. Uma das formas de contornar esta falácia é adotando a ‘perspectiva externa’, diluindo a singularidade e a proximidade do gestor com o objeto. Outra falha da predição intuitiva estaria na tentativa de fazer coincidir a predição com a impressão, o que negligencia a incerteza associada. A propósito do uso da intuição, vimos com Bergson, na seção 3.3.4, como esta pode ser utilizada como um método para aumentar a precisão na identificação de tendências.

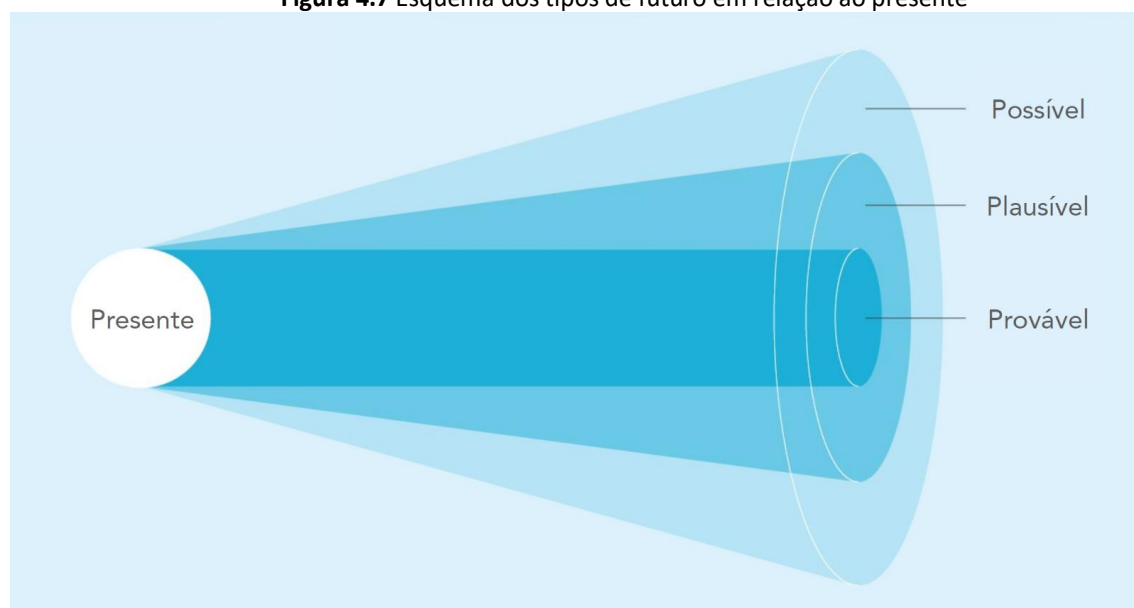
4.5 A construção de cenários com múltiplas perspectivas.

As previsões são estimativas ou cálculos baseados na análise de dados com respeito a um evento em andamento e busca prever o futuro estado do sistema (GHAFAR *et al*, 2005). Para tal metodologia, são necessárias uma base quantitativa e a previsão de, frequentemente, um único resultado possível, em vez de oferecer múltiplas opções. Foi considerado um método bem consolidado a partir dos anos 1950 e sua força se deveu ao ambiente relativamente estável dessa década e a subsequente. A partir dos anos 1970, porém, passou a ser fortemente questionada a efetividade do modelo de previsão [*forecasting*] devido à intensificação das incertezas associadas (GHAFAR *et al*, 2005; GODET, 2006). Apesar das limitações desta família de modelos, esta segue sendo utilizada devido a sua objetividade e simplicidade.

Tradicionalmente, as abordagens estratégicas buscam reduzir a incerteza da equação, recorrendo a especialistas que supostamente teriam acesso privilegiado a informações acerca de futuros mais prováveis (VAN DER HEIJDEN, 2005). Os estudos prospectivos, foram se modificando de modo a considerar as limitações do alcance da avaliação estatística e probabilística, bem como a consideração de múltiplas variáveis. Deste modo, a abordagem de planejamento por cenários busca a consideração de um espectro mais amplo que apenas o

futuro mais provável, dando sentido aos futuros possíveis. Abandonando o paradigma determinista da previsibilidade e adentrando o da probabilidade e, mais além, ao da possibilidade, a figura abaixo mostra que quanto mais o futuro investigado se distancia do presente mais se dilata o campo das possibilidades do futuro.

Figura 4.7 Esquema dos tipos de futuro em relação ao presente



Fonte: adaptado de Dune & RABY (2013).

As décadas de 1960 e 1970, foram, de fato, marcadas por novos padrões ambientais e econômicos, como as crises do petróleo, e inaugurou uma nova imagem de natureza imprevisível. Diante da limitação das metodologias preditivas, surgiram outras abordagens prospectivas das situações futuras. Estas apontavam não para apenas uma situação futura modelada, mas para várias possibilidades de futuro, que podiam ou não estar conectadas entre si, abraçando assim mais fortemente a incerteza. Em sua origem, o termo cenário, cuja autoria é atribuída ao estrategista nuclear Herman Kahn, remete à associação com a ideia de roteiro, do francês, *scénario*, pois renunciando a uma predição acurada, a ficcionalidade de um cenário consiste mais em uma história a ser explorada (VAN DER HEIJDEN, 2005). São diversas as aplicabilidades dos cenários: algumas abordagens privilegiam dar sentido a situações intrigantes, outras buscam produzir ideias para a ação; umas buscam propiciar aos participantes um aprendizado experiencial, outras almejam desenvolver capacidades antecipatórias; algumas abrem as mentes, outras criam um fechamento da estratégia.

Se por um lado, críticos da cenarização reiteram a excessiva subjetividade e viés desses métodos, seus defensores afirmam justamente esse aspecto como um valor, o de dar sentido ao mundo. Cenários podem colocar uma variedade de informações aparentemente não relacionadas como a dimensão econômica, tecnológica, política e societal e traduzi-la em uma estrutura inteligível para a avaliação de gestores (GODET, 2006). Cenários são “dispositivos para perceber” (VAN DER HEIJDEN, 2005: 26), trata-se de “expandir a mentalidade” (GHAFFAR *et al*, 2005: 30), de pensar o impensável, da arte de re-perceber. Isto ao nível individual, e ao nível do grupo, proporciona uma linguagem para uma conversação estratégica e alinhamento de modelos mentais (VAN DER HEIJDEN, 2005). Neste modo de pensar, a “comunicação é tão importante quanto o pensamento individual, na qual a intuição e a criatividade são tão importantes quanto o raciocínio intelectual [*rational reasoning*]” (VAN DER HEIJDEN, 2005: xv). Nesse *pensar junto*, durante uma conversação estratégica sobre o futuro, os cenários configuram uma linguagem que permite uma diferenciação de visões e perspectivas, ao mesmo tempo que permite as pessoas alcançarem um entendimento comum sobre uma situação.

Van der Heijden (2005) sumariza três escolas de pensamento sobre planejamento baseado em cenários. Na abordagem racionalista, pensamento e ação são codificados separadamente: uma vez decidida a estratégia ótima ou a melhor, a sua implementação é tratada em separado. A maior parte da literatura reflete essa perspectiva. Na abordagem evolutiva, compreende a estratégia mais ajustada após uma análise retrospectiva das experiências aleatórias. Na abordagem processual, busca-se criar processos nas organizações que as tornem mais flexíveis e adaptáveis, busca-se fazer a gestão da mudança. Apesar de considerar as três abordagens válidas, o autor sugere que a tradição racionalista é ainda muito próxima da pretensão preditiva, baseada no controle, que recapitula a concepção militar de *estratégia* e *missão*, a predição-e-controle não é uma abordagem eficiente para fazer questões. É suscitada uma crise de percepção quando o objetivo é muito estreitado visando o sucesso.

Na abordagem evolutiva, mais que visando um objetivo, a inspiração evolutiva indica a imagem de natureza que se desenvolve contornando os constrangimentos. A ecologia dos vários centros de decisão policêntrica requer um mútuo ajustamento e negociação. Ao invés

de desenhar uma estratégia robusta única, é preferido várias decisões incrementais menores que permitem uma estratégia integral emergir.

Por fim, Van der Heijden (2005) aborda o paradigma processual aplicado ao planejamento por cenários, no qual mais que buscar maximizar uma variável ou encontrar a “resposta certa”, busca-se compreender o processo de construção das estratégias, encontrar pontos de intervenção. Deste modo, simultaneamente o pensamento e a ação se encontram conectados. E essa conexão se dá por meio de *loops* de aprendizagem como o discutido na seção 4.3, rumo a um processo de aprendizagem contínuo. A contribuição de uma abordagem evolutiva, no entanto, é crucial para o processualismo, pois o processo de aprendizagem é um processo de evolução das ideias. Considerando esse processo de planejamento como um aprendizagem constante, “não existe algo como *fizemos o planejamento*” (*idem*: p. 16), não apenas a tomada uma decisão consciente, mas a persistência e consistência ao longo do tempo deve ser atendida.

Esse mesmo tecido sem costura entre ação e pensamento é uma tônica da escola francesa, francesa “la prospective” (Ghaffar et al (2005). Esta focar na ação, aposta em como construímos o futuro, ao invés de buscar prever e controlá-lo. Aposta na proatividade e na costura com projetos endógenos. “No estilo francês, a prospectiva, como o seu suposto equivalente *strategic foresight*, é considerado como designando ao mesmo tempo um processo e o resultado deste processo em termos de ação” (GODET & DURANCE, 2011: XV). A escola esteve envolvida com a criação de métodos rigorosos e participativos, “fazendo apelo aos instrumentos racionais para abordar a complexidade e fecundar o pensamento pela imaginação, reduzindo as incoerências coletivas” (GODET & DURANCE, 2011). A escola de pensamento ainda salienta a importância de identificar e examinar as instituições, os atores envolvidos e seus papéis; perseguir a variável independente – a real fonte de incerteza, a partir de então construir cenários plausíveis que tenham coerência interna, para, por fim, propor um plano de ação.

Estudos prospectivos são inerentemente imagens de futuros que servem para embasar tomadas de decisões, para antecipar ações. Mas ao lado dos aspectos pragmáticos, ao qual é despendida maior atenção nos processos de cenarização, há também uma preocupação com os aspectos epistemológicos dos estudos prospectivos (IPEA, 2019). No documento intitulado

“Alcances, Limites e Antinomias de Métodos e Técnicas em Cenários Prospectivos” elaborado pelo IPEA (2019), em ressonância com a proposta processual de Van der Heijden (2005), são criticados os cortes epistemológicos positivistas, que atribuiria pouca agência aos atores e produziram roteiros pré-determinados e pouco imaginativos. Um cenário futuro tem que considerar uma ontologia de futuro que permite mudanças, esse “elã” (IPEA, 2019: 8) é o que permite a expansão das ações e de mudança efetiva.

Deste modo, antes que predizer futuros possíveis, interessa ao escopo desta tese compreender os modelos mentais sobre o futuro, com a metodologia Q, no capítulo 5; e no capítulo 6, nos lançamos em uma abordagem mais próxima da conversação informal e estratégica sobre futuro de Van der Heijden (2005), com a metodologia Políticas da Natureza. Em ambos os esforços empíricos, surgem as questões da crise hídrica e planejamento, que discutimos na seção 1.6 serem problemas capciosos, isto é, aqueles de difícil caracterização e compreensão. Assim, cenários constituem poderosas ferramentas para dar sentido ao problema em questão e indicar caminhos possíveis para lidar com esses.

CAPÍTULO 5. MÚLTIPLAS PERSPECTIVAS SOCIAIS SOBRE A GESTÃO RACIONAL DA ÁGUA – UMA INVESTIGAÇÃO COM O MÉTODO Q ACERCA DO FUTURO DA ÁGUA NO DF

5.1 Apresentação

Como vimos nas últimas seções do capítulo anterior, para alguns problemas a modelização preditiva é ineficiente. Mudanças de valores, novas regulações e inovações são casos desta classe de problemas (GODET, 2005). Nestas questões são fundamentais a subjetividade humana, a interpretação e, portanto, a consideração de uma multiplicidade de perspectivas. A apreciação de cenários acerca do futuro da água no DF passa por mudanças dessa natureza, considerando os riscos de novas crises no sistema de abastecimento. Dentre os métodos utilizados construir cenários futuros com base em perspectivas de *stakeholders*, pode-se apontar o Método Q (RAADGEVER *et al*, 2008) e o faz revelando as subjetividades objetivadas por modelos mentais. O “método Q permite um programa de pesquisa empírico-contextual, enfatizando simultaneamente a experiência interpretativa e a o contexto concreto da subjetividade” (ROBBINS & KRUEGER, 2000: 636).

Uma vez que os sujeitos pesquisados desenham seu próprio modelo mental, valorando cada uma das afirmações escritas em cartas a serem dispostas em um tabuleiro, é possível comparar estes modelos e identificar como se assemelham, como se agregam. Assim, este é um método qualitativo, que releva subjetividades, mas suportado pela análise fatorial, que indica quantitativamente quais variáveis “caminham juntas”. Assim, o método Q oferece um meio de identificação de um leque de perspectivas ou linhas de pensamento recorrentes em uma determinada controvérsia. “Mais que comparar discursos comuns entre grupos, Q se destina a determinar em quais grupos esses discursos estão presentes e quais suas estruturas internas” (FRATE, 2011). Desse modo, o que se espera da utilização desse método é a identificação de alguns cenários acerca da controvérsia do enfrentamento da crise hídrica no DF.

A propósito da utilização de métodos que envolvem cartas [*card sorting*], Isendahl *et al* (2010) entendem que essa família de métodos seja eficaz em revelar o conhecimento experiencial, muitas vezes pouco acessível conscientemente pelos atores. Em oposição a métodos diretos, como entrevistas e questionários, que envolve o processamento consciente

de informação, o uso de cartas é mais provável de oferecer pistas para o enquadramento implícito acerca de determinado tema. Ademais, o uso de cartas permite que, na avaliação racional diversas variáveis, sejam consideradas simultaneamente e valoradas com respeito à importância relativa a cada uma reciprocamente, o que permite uma avaliação multicritério.

Neste capítulo, a Metodologia Q foi utilizada para identificação de quatro perspectivas acerca dos desafios na gestão futura da água. Consideramos que todas as perspectivas, desde as visões mais convencionalmente aceitas às mais inovadoras, fornecem modos de consideração ou modos de pensar a água distintos, com estratégias baseada em diferentes valores, mas igualmente válidas. Assim, este esforço empírico oferece uma imagem de racionalidade na gestão da água que abarque a multiplicidade.

5.2 Um pouco de História e Epistemologia do Método Q

A metodologia Q, tal qual a designamos atualmente, foi desenvolvida pelo psicólogo e doutor em física, William Stephenson (1902-1989). Contemporâneo e leitor de Alfred N. Whitehead, Stephenson era crítico da visão de mundo bifurcada e propunha uma metodologia que unificasse dados subjetivos e objetivos. Nos anos 1980, publicou diversos artigos acerca da relação entre a teoria quântica em física e a psicologia intercomportamental, pressuposta no método Q (STEPHENSON, 1982; 1983). Esta aproximação entre psicologia e a teoria quântica reside na aceitação de pressupostos probabilísticos, em aceitar a Natureza e o *self* como unidas, reside na relação de intrinsecabilidade entre medida e sentido: “We do not assume in Q that the object of observation exists independently of us – on the contrary, for subjectivity it is totally dependent upon each of us individually” (STEPHENSON, 1983). A questão da autorreferência surge, assim, como condição de qualquer conhecimento. O tema do indeterminismo é também crucial para compreender aproximação do método com a mecânica quântica. Sob o paradigma da personalidade, os sujeitos são vistos, não como maximizadores de utilidades individuais, mas Q concebe as pessoas como potencialmente criativas lançando mão de muitas racionalidades [*rationale*] possíveis para a ação (LEHTONEN, 2019). Em seus resultados, a Metodologia Q pretende também oferecer mais que modos de pensar dos indivíduos, mas como pressuposto pela Teoria do Concurso [*Concourse Theory*] Q produz resultados discursivamente generalizáveis, isto é, “tipos de visão compartilhada

expressos pelos participantes são considerados típicos em uma população” (LEHTONEN, 2019: 44).

O Método Q, introduzido em 1935 em carta ao editor da revista *Nature* por Stephenson, propunha uma modificação do método de análise fatorial até então utilizado à época desenvolvido por seu mentor Charles Spearman à propósito de teste de inteligência. Spearman propôs uma teoria geral da inteligência e utilizou a análise fatorial para identificar os *clusters* e habilidades relacionadas para inferir acerca de uma Inteligência geral, usualmente atribuído o nome de fator G (inteligência geral), passível de ser correlacionada com outros fatores, dentre eles a inteligência específica (fator e). A ideia de uma inteligência geral é controversa hoje como já era em sua época, e os métodos de medida de uma inteligência objetiva idem.

Enquanto a técnica fatorial de Spearman propunha testes como variáveis e as pessoas como população, Stephenson (1936) propunha colocar pessoas como variáveis. Neste sentido, é interessante diferenciar métodos R (teste mental ou regressão) de métodos Q (pergunta). Stephenson (1936) entende que o Q faz uma inversão, enquanto o R foca na variável, o Q foca nos sujeitos, no *self*. No Q, os padrões de pensamento dos participantes em relação a um tema são identificados. A relação entre as variáveis é compreendida, mas não de forma determinísticas como nos métodos R. Por outro lado, os métodos R focam nas variáveis e buscam generalizar os resultados, mas pouco se pode inferir dos sujeitos específicos. No Q, as variáveis são definidas como sujeitos, e é realizada uma interpretação holística das variáveis amostradas e uma comparação dos padrões de resposta dos sujeitos pesquisados (LEE, 2016).

Essa técnica foi capaz de fazer emergir traços de subjetividade que até então eram considerados imperscrutáveis por um método científico. O trabalho definitivo, entretanto, foi consolidado apenas em 1953 com *The Study of Behavior, Q-Technique and Its Methodology*. Desde uma abordagem comportamental, corrente à época de Stephenson, foi possível desenvolver uma metodologia que tornava observável a subjetividade. A ideia de subjetividade operante justamente aponta para o fato de que aspectos subjetivos, como valores e crenças, são identificáveis e que estes, de fato, estão atuando sobre o ambiente (STEPHENSON, 1977; BRONW, 1993; LEE, 2017). A influência da psicanálise é também

assumida por Stephenson, uma vez que o princípio de prazer/dor e o princípio de realidade são assumidos como centrais na Metodologia Q (STEPHENSON, 1994)⁶³.

O Método Q não aponta para uma tipologia de pensamento dos sujeitos, pois há sobreposição dos tipos. Segundo Stephenson (1977), nada se pode dizer sobre o funcionamento da mente – da dimensão *noética*, ou seja, o intelecto –, tal como seu mentor e desenvolvedor da análise fatorial, Charles Spearman, almejava tangenciar. Mas antes, o método oferece indicações dos padrões de características complexas, os modos de consideração [*modes of regard*] ou ainda modelos cognitivos (STEPHENSON, 1977) dos sujeitos. Veremos nas seções subsequentes que é solicitado aos sujeitos arranjar cartas com proposições nelas escritas sobre um tabuleiro com uma gradação de importância. Assim, a maneira como os sujeitos agrupam as proposições apresentadas (*amostra Q*) aponta para um grupo de *interesses* que são definidos pelo arranjo Q [*Q sort*] de cada sujeito. Estes arranjos são “modelos formais de entendimento de uma perspectiva acerca de um tema” (BROWN, 1993: 106) e estes modelos são comparáveis entre si. O arranjo Q apresentaria o mundo da forma como um sujeito o vê. Já o fator resultante da análise fatorial, que agrega vários sujeitos, busca representar a versão do mundo compartilhada (BROWN, 1993).

O método Q busca dar significância não tanto às questões factuais [*matters of fact*] mas às questões subjetivas ou, como Charles Pierce sugeriu, questões de autorreferência [*matters of self-reference*] (STEPHENSON, 1994). Isto é, “feelings, with wishes, opinions, emotions, and, in a profound sense, with moralities” (STEPHENSON, 1994: 5). Quanto à dimensão comportamental, a influência de Skinner e seu conceito de operacionalidade é evidente, uma vez que o método busca identificar a subjetividade operante e os fatores operantes. “Os fatores são operantes: eles indicariam, sem dúvida, que algumas pessoas valorizam aspectos mercenários, outros estéticos, outros valores igualitários ou similares” (STEPHENSON, 1977: 11).

Assim, essa metodologia em ciências da subjetividade não nega o objetivismo (STEPHENSON, 1994), pelo contrário, tem a pretensão de tirar “a chapa de raio-x da comunicabilidade subjetiva” (BROWN, 1993: 117), pois é capaz de quantificar aspectos mais valorizados pelos sujeitos e fatorar estas informações agregando os sujeitos pela semelhança

⁶³ Publicação póstuma.

entre as respostas – isto significa considerar a variância comum entre todas as variáveis dentro de um fator. Em princípio, uma metodologia baseada na subjetividade operante nos dá “mais a discutir sobre questões cognitivas do que encontramos na racionalidade fria” (STEPHENSON, 1977: 10).

5.2 Abordagens em estatística multivariada

Em geral, a análise fatorial é um procedimento em estatística multivariada (ou um conjunto de procedimentos) que permite identificar variáveis que "caminham juntas", ou seja, variáveis que apresentam a mesma estrutura subjacente (TABACHNICK & FIDELL, 2007). Em suma, reduz uma grande quantidade de variáveis observadas a um número reduzido de fatores.

A Análise Fatorial (AF) e Análise de Principais Componentes (APC, ou PCA do inglês *Principal Component Analysis*) são ambas “técnicas multivariadas de modelagem da covariância por meio da transformação linear das variáveis originais em um conjunto significativamente menor de componentes não correlacionados que explicam a maior parte da variabilidade dos dados” (NEISSE *et al*, 2016: 106). Apesar de alguns autores designarem como indistintas as duas técnicas, ou com a ACP como um tipo de AF (LEE, 2016), outros autores (DAMÁSIO, 2012) entendem que as técnicas de retenção de fatores e de componentes principais diferenciam-se quanto a maneira de considerar a variância das variáveis - a AF considera a variância comum e a ACP considera a variância total (específica e a comum).

A APC, técnica utilizada neste trabalho, baseia-se na correlação linear das variáveis observadas. Por meio desta técnica é possível remover a multicolinearidade entre variáveis transformando-as em componentes principais que são o conjunto de variáveis não correlacionadas. As componentes principais, ou designando em sentido restrito pela denominação de *fatores*, são interpretadas como “linhas de pensamento”, ou conjunto de valores, compartilhada por sujeitos pesquisados.

Como saída ou resultado da análise fatorial, o programa PQMethod⁶⁴ oferece diferentes cenários de três a oito linhas de pensamento. Os pacotes de programas gratuitos

⁶⁴ Disponível para *download* gratuitamente no site <<http://schmolck.org/qmethod/downpgwin.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2020.

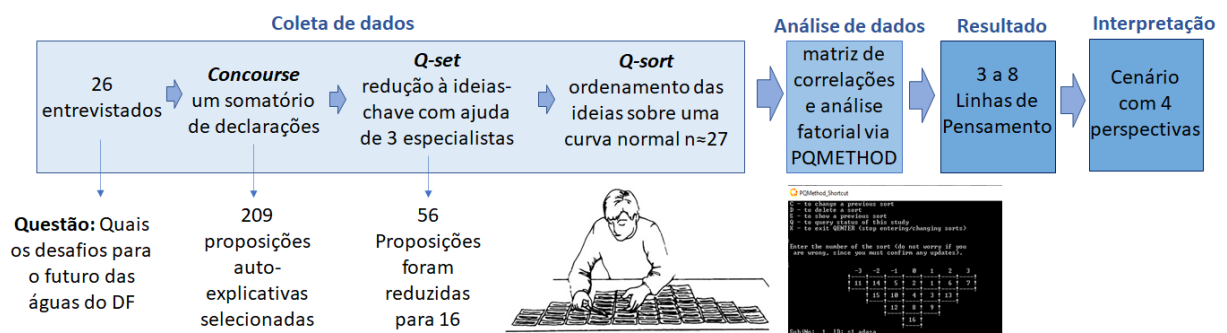
na internet diminuem bastante a necessidade de compreender a fundo a análise fatorial. Fundamentalmente, é importante compreender que a análise fatorial, em observação à matriz de correlações entre os *Q sorts*, identifica aqueles *Q sorts* mais similares e os agrupa em famílias (fatores ou componentes). Os autovalores [*eigenvalues*] representam a informação que cada componente principal carrega. Em geral, as primeiras componentes principais (ou fatores) geradas pelo programa têm um maior peso, têm maiores autovalores.

5.3 Passos Metodológicos: Etapas de uma análise pelo Método Q

Vimos que o objetivo do Método Q é compreender como as ideias tendem a se agrupar em um determinado sistema de social pesquisado. Estes conjuntos de ideias são capturados por meio de um procedimento sistemático (LEE, 2017):

- 1 – Coleta de declarações – o Concurso.
- 2 – Construção de um grupo amostral de proposições – a Amostra Q.
- 3 – Seleção dos participantes da pesquisa.
- 4 – Classificação das declarações pelos participantes
- 5 – Análise fatorial.
- 6 – Interpretação.

Figura 5.1 Desenho metodológico da investigação com método Q



Fonte: elaboração da autora

5.3.1 Coleta de Declarações – o Concurso

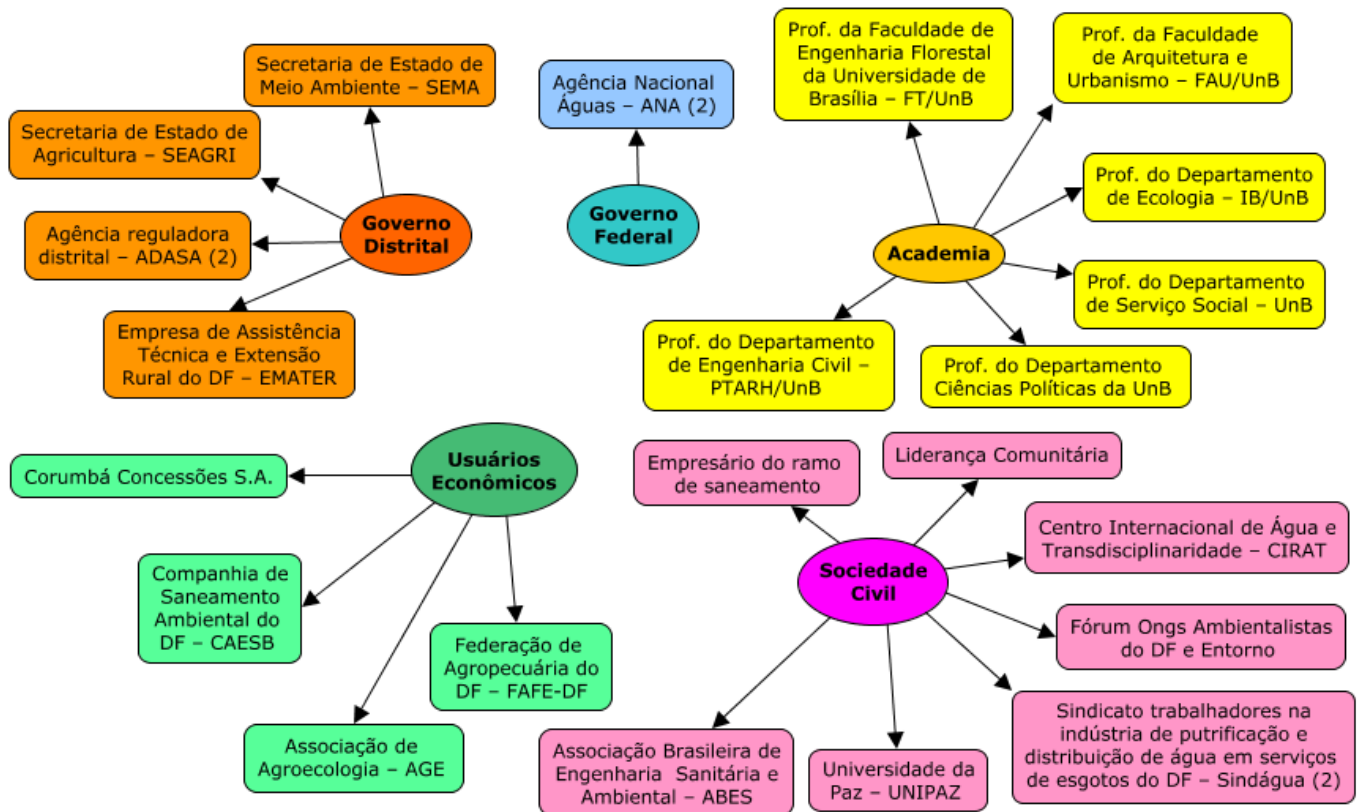
O primeiro estágio é a construção do concurso [*concourse*], que do latim *concursum* é aquilo que corre junto, são as frases correntes em um determinado assunto. O pesquisador pode buscar as informações ativamente, por meio de entrevistas, ou ainda indiretamente, por

meio de fontes secundárias como atas de reunião, palestras, observação direta etc. Estas declarações devem ser aquelas presentes nos discursos cotidianos ordinários (BROWN, 1993). Devem ser descartadas proposições de conteúdo apenas técnico, metodológico ou abstrato, como verdades técnicas indiscutíveis, por exemplo.

Segundo a Teoria do Concurso [*Concourse Theory*], a construção do *pool* de proposições [*statements*] – da qual uma amostra é retirada para avaliação dos sujeitos – constitui-se de proposições selecionadas de declarações de sujeitos acerca de uma temática, notadamente desde suas próprias perspectivas, moralidades, em suma, declarações autorreferenciadas. “Concurso [*concourse*] não são compilações de fatos ou informações que aprendemos sistematicamente, mas ‘apresentações’ de sentimentos vividos no cotidiano comum” (STEPHENSON, 2016: 44).

Para a construção de um concurso, foram realizadas 26 entrevistas com atores estratégicos na gestão de recursos hídricos no DF, conforme esquema da figura 5.1 abaixo, no período entre maio de 2018 e dezembro de 2018. A pergunta feita aos atores foi “Quais os desafios na gestão futura das águas no DF e Entorno?”. Foi solicitada a assinatura de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido para todos os participantes, conforme Anexo 1a. As entrevistas tiveram duração de 40 – 70 minutos e foram gravadas. Foram entrevistados representantes dos segmentos usuários econômicos de água (consumidores de água bruta para fins econômicos), sociedade civil, academia, governo estadual e governo federal, conforme a figura 5.2 abaixo. Destes 26 atores, cinco eram também integrantes de Comitês de Bacia Hidrográficas distritais e quatro integrantes do Conselho de Recursos Hídricos do DF.

Figura 5.2 Esquema de entrevistados para a primeira rodada



Fonte: elaboração da autora.

As 26 entrevistas foram degravadas, e extraiu-se destas 209 afirmações nucleares coerentes que compuseram o concurso. As proposições devem ser concisas, sendo válido reduzir o nível de detalhamento para alcançar uma síntese clara. A fim de reduzir a redundância deste universo de 209 proposições, foram reduzidas para 54 proposições.

Certamente que este universo de afirmações sempre estará longe da completude, mas permite abranger um leque de opiniões e minimamente configurar o problema que foi esboçado na arena discursiva. Este conjunto deve ser categorizado de acordo com uma lógica, no caso foi realizado em quatro categorias – regulação, gestão, riscos e inovação – de modo a garantir um balanço entre os assuntos dentre do tema de pesquisa. No entanto, esta categoria artificial e provisória dá lugar à uma outra forma de classificação, mais operacional ou funcional, conforme os posicionamentos dos respondentes. Estas categorias *a priori* serão, portanto, substituídas por categorias operantes, de acordo com a percepção dos pesquisados.

5.3.2 Construção de um grupo amostral de proposições – a Amostra Q

Um pequeno conjunto do Concurso é selecionado para aplicação do método, este é denominado Amostra Q [*Q sample* ou ainda *Q set*], a ser apresentado para os participantes. No caso, do conjunto de 54 proposições foram retiradas 16 para constituir o grupo amostral. Identificar este pequeno grupo de afirmações também requer uma abordagem sistemática. O ideal é que este represente uma ‘miniatura’ da discussão total gerada, ou seja, que seja representativo. Deste universo de proposições, a amostra retirada para avaliação dos sujeitos deve ser organizada em blocos balanceados, organizados por categorias, que busquem representar o melhor possível a diversidade de assuntos abordados no Concurso.

Para esta eleição sistemática, solicitei apoio de outros três pesquisadores, notadamente conhecedores dos temas pesquisados – gestão de recursos hídricos, futuro e sustentabilidade. Como critério de seleção, foi sugerido para os pesquisadores colaboradores a escolha de proposições que fossem portadoras de futuro, ou seja, tratam de variáveis que carregam incertezas e que seus resultados sejam determinantes para o futuro. Como critério adicional, para afirmações de cunho moral, sugeriu-se escolher aquelas que irão gerar mais controvérsia. Esses pesquisadores indicaram quais as afirmações mais importantes para o debate acerca do futuro da água no DF. Suas opiniões foram levadas em consideração, porém após esta etapa, inseri outras frases retiradas de atas de reuniões oficiais da Gestão de recursos hídricos do DF, que complementavam em abrangência o tema em questão.

Conforme discutido, foram excluídas as proposições que continham proposições meramente analíticas. A seleção do conjunto de proposições pelos especialistas contribuiu para a definição do grupo de 16 proposições a compor a amostra Q [*Q-set*], apresentada no quadro 5.1 abaixo, submetidas ao crivo dos participantes na segunda rodada de encontros.

Quadro 5.1 Amostra Q com proposições classificadas segundo categorias prévias/a priori

Governança	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de recursos hídricos no DF.
	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar.
	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de Corumbá IV e a do lago Paranoá (definitiva) para atender à população crescente.
	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem atípico é retirar a responsabilidade dos gestores.
	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental para a manutenção da saúde dos ecossistemas aquáticos.
	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para a gestão das águas do DF.
Regulação	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estratégica para garantir a segurança hídrica do DF e Entorno no futuro.
	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Entorno já foi ultrapassada em termos de ocupação populacional.
Inovação	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro tende a migrar de uma abordagem cinza (infraestrutura), para uma verde (soluções baseadas na natureza).
	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e saneamento devem coexistir com o grande sistema de abastecimento de água da convencional no meio urbano.
	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização do monitoramento dos usos da água é o futuro da gestão.
Riscos	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência na pressão da água favorece contaminações advindas da rede de esgoto e outras fontes.
	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no lago Paranoá conferem riscos à saúde pública caso se opte pela construção da ETA-Paranoá à jusante das ETE's no lago.
Gestão do Território	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como territórios de produção de alimento saudável e de produção de água.
	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impactam a disponibilidade hídrica devido à elevada evapotranspiração.
	15. A política territorial hoje determina a água como um negócio e não como serviço essencial.

5.3.3 Seleção dos participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa devem ser selecionados da população no âmbito do interesse da pesquisa. É importante selecionar entre uma grande variedade de possíveis perspectivas, de nichos profissionais diversos. As pesquisas com Q pressupõem que na

população haja padrões ou fatores ou categorias de pensamento que poderão ser identificadas no grupo amostral de pessoas pesquisadas (LEE, 2016).

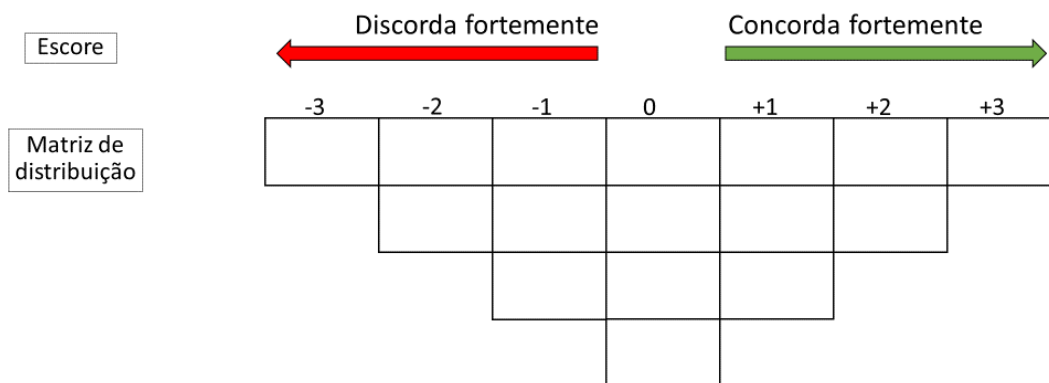
Para esta seleção buscou-se incluir perspectivas muito díspares sobre o tema do futuro da água no DF. Apesar da tentativa de retornar a muitos dos entrevistados na primeira rodada, esta possibilidade foi limitada pela disponibilidade dos participantes. Muitas vezes outro profissional de mesma instituição ouvida na primeira rodada se disponibilizou a atender ao pleito de entrevista na segunda rodada.

Além das pessoas já entrevistadas na primeira rodada, observou-se que era necessário ouvir, na segunda rodada de entrevistas, instituições mais ligadas à questão da terra (proposições 13, 14 e 15) como EMATER, EMBRAPA, SEDUH e TERRACAP. Com relação a esta última, no entanto, não obtive resposta aos pleitos de entrevista. Devido, sobretudo, ao debate sobre segregação socioespacial (proposição 2) observou que era necessário escutar movimentos sociais marginalizados como o Movimento dos Sem-Terra e morador da Terra Indígena demarcada pela Funai em Brasília.

5.3.4 Classificação das declarações pelos participantes

Cada frase é impressa em uma carta e estas são numeradas de acordo com uma ordem aleatória. Aos pesquisados é solicitado que performem de acordo com uma regra – a condição de instrução – que é a de dispor as cartas sobre o tabuleiro com as 16 células, representada na figura 5.3 abaixo, de acordo com sua concordância ou discordância, conforme sua percepção/perspectiva.

Figura 5.3 Representação do tabuleiro de 16 células sobre o qual as 16 cartas do grupo de proposições amostrais serão dispostas. Cada sujeito pesquisado produzirá seu arranjo Q, com os valores (escores) para cada proposição.



Fonte: Elaboração da autora

É esperado que os participantes atribuam um valor às proposições enquanto o fazem para outras proposições simultaneamente, ou seja, que o ato de conferir significância se dê de forma relativa. Para que isso ocorra é importante que o participante leia previamente todas as cartas antes de atribuir um peso a cada uma.

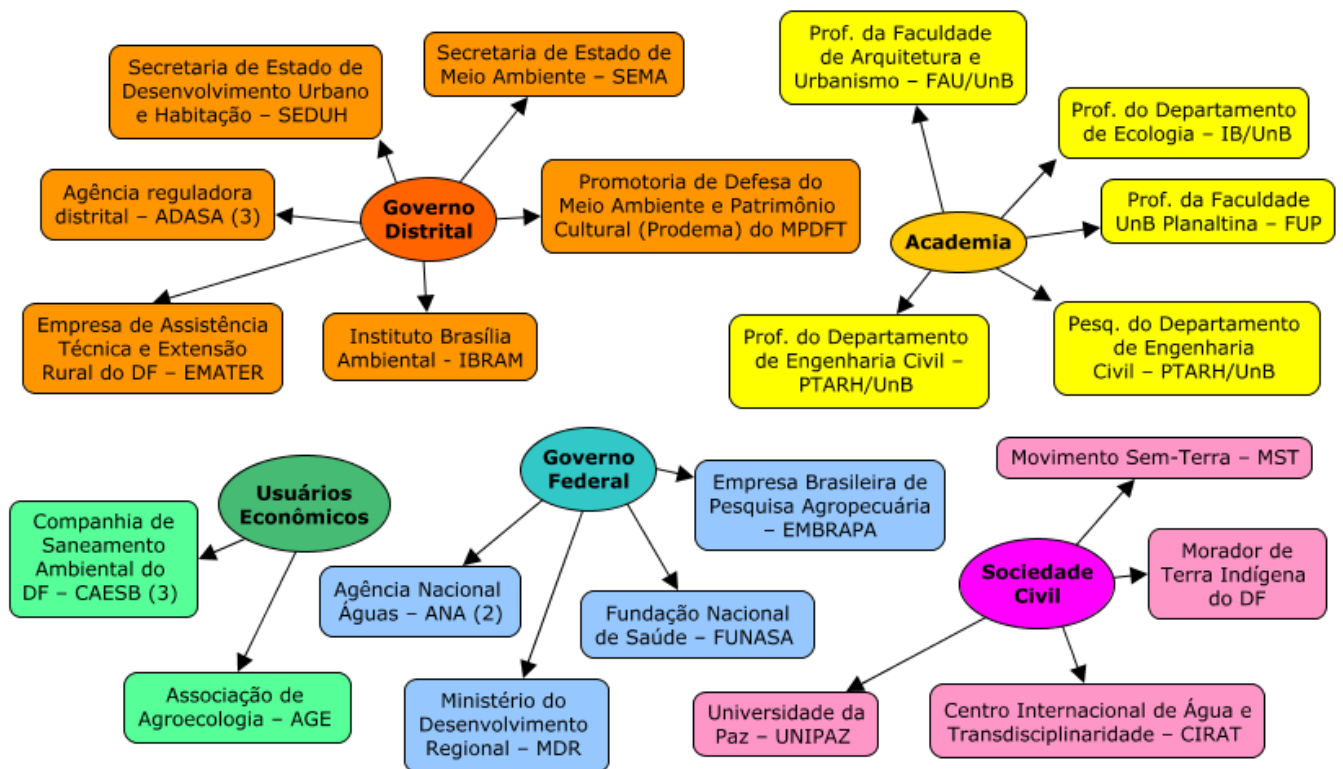
No caso, a estrutura na qual cada pesquisado irá ordenar as afirmações (o *Q sort* ou estrutura intelectual) varia num intervalo entre o valor +3 (de maior concordância) e -3 (maior discordância). As questões que o participante não dispõe de informação, não sabe se posicionar ou ainda entende não ser uma questão muito relevante, tende a ficar na coluna central com o valor de 0. Deste modo, a distribuição das proposições se dá em uma curva normal, conforme a figura.

É natural buscar o posicionamento das pessoas que contribuíram para a construção do Concurso. Muitas das pessoas entrevistadas na primeira rodada foram novamente entrevistadas na segunda. No caso deste trabalho, a *instrução para classificação* foi de “o que é mais importante para o futuro das águas do DF? Classifique de acordo com a sua perspectiva o que é mais relevante”.

Na segunda rodada de entrevistas, realizada entre abril de 2019 a setembro de 2019 com 26 atores foram interpelados, conforme figura 5.4. Destes, seis já haviam sido entrevistados na primeira rodada, outros o foram pela primeira vez para este método. Foi solicitado de todos

os participantes a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme anexo 1b. Os 16 cartões contendo uma proposição cada um foram oferecidos aos participantes. Eu me coloquei à disposição para dirimir qualquer dúvida acerca das afirmações ou termos específicos. As entrevistas pós-classificação [*post-sorting*], solicitando a justificativa da classificação de cada carta individual, foi gravada e posteriormente degravada. A discussão resultante de cada proposição classificada pelo programa como significativa para cada fator é apresentada na seção 5.5.

Figura 5.4 Esquema de entrevistados para a segunda rodada



Fonte: elaboração da autora.

Lee (2016) aponta que é possível realizar a classificação em uma estrutura livre e em uma estrutura forçada. Na primeira, as colunas de máxima concordância e máxima discordância podem acomodar mais de uma proposição com valores semelhantes. Na segunda opção, o participante apenas tem uma opção de maior concordância e uma opção de maior discordância. Este autor observa que na estrutura forçada, como a escolhida neste trabalho, pode levar o pesquisado a um pensamento mais profundo pois é obrigado a eleger apenas uma opção mais adequada para cada posição de maior valor, +3 ou -3. O autor ainda

descreve muitos relatos na literatura de que é comum a relutância de alguns pesquisados em participar, especificamente nesta modalidade de estrutura foçada, argumentando que esta instrução distorce seu próprio ponto de vista.

5.3.5 Análise fatorial

Para o programa livre PQMethod, bem como para outros pacotes, é possível utilizar pelo menos dois algoritmos para fazer extrair os fatores, o Centróide [*Centroid*] e a Análise de Componentes Principais (PCA). O algoritmo Centróide não utiliza nenhuma rotação fatorial padrão, cabendo ao pesquisador realizar a rotação fatorial de acordo com seu julgamento. Este procedimento consiste em melhor dispor os sujeitos nos fatores. Com o PCA, por outro lado, é possível realizar a rotação fatorial manual ou pode optar pela rotação Varimax automática oferecida pelo programa. Na figura 5.5 abaixo é possível ver as opções oferecidas pelo programa.

Figura 5.5 Menu inicial do programa PQMethod

```
PQMethod_Shortcut
C:\PQMethod\projects>set EDITOR=C:\WINDOWS\system32\notepad.exe
C:\PQMethod\projects>set VIEWER=C:\WINDOWS\system32\notepad.exe
C:\PQMethod\projects>c:\pqmethod\PQMethod.exe

PQMethod - 2.35
(Mar 2014)

by Peter Schmolck
Adapted from Mainframe-Program QMethod
by John Atkinson at RSU

The QMethod Page:
http://schmolck.org/qmethod/

Enter [Path and] Project Name:
futuro_a

Current Project is ... C:\PQMethod\projects/futuro_a
Choose the number of the routine you want to run and enter it.

1 - STATES - Enter (or edit) the file of statements
2 - QENTER - Enter q sorts (new or continued)
3 - QCENT - Perform a Centroid factor analysis
4 - QPCA - Perform a Principal Components factor analysis
5 - QROTATE - Perform a manual rotation of the factors
6 - QVARIMAX - Perform a varimax rotation of the factors
7 - QANALYZE - Perform the final Q analysis of the rotated factors
8 - QVIEWLIST - View output file futuro_a.lis
X - Exit from PQMethod

Last Routine Run Successfully - <Initial>
```

A rotação fatorial manual é uma opção válida quando se trata de uma pesquisa confirmatória, que já dispõe de hipótese prévia, ou quando há pistas provenientes de dados suficientes para embasar as escolhas. Há um amplo debate acerca do enviesamento pelo pesquisador ao optar por realizar a rotação manual (STEPHENSON, 1977). Brown (1993)

apresenta o procedimento e entende que esta é uma opção para retirar o máximo possível das informações disponíveis, ademais, o autor entende que não é forçado se utilizar de aspectos da subjetividade do pesquisador para realizar este direcionamento no *design* do fator.

Por esta se tratar de uma pesquisa exploratória, preferiu-se não realizar a rotação manual neste trabalho. Utilizou-se assim, a rotação padrão Varimax ofertada no PQMethod. Neste método, todos os arranjos Q são igualmente considerados. Para realizar a rotação, um outro programa é automaticamente aberto, o PQRot, onde é possível sinalizar quais os sujeitos que serão sinalizados [*flagged*] como pertencentes a cada fator. Esta ação pode ser feita manualmente ou a sinalização automática pelo programa. No caso deste trabalho, foi realizada a sinalização automática.

Os arranjos Q de cada sujeito entrevistado foram inseridos no programa livre PQMethod. O algoritmo utilizado foi o PCA seguido de Varimax. Foram gerados cenários para agrupamento de 2 a 8 perspectivas (fatores). Como saída do programa PQMethod, um relatório da análise fatorial é gerado para cada rotação executada. Os sete relatórios gerados foram comparados quanto aos critérios: (i) número de proposições consensuais, quanto menos melhor; (ii) Variância acumulada, quanto maior melhor, (iii) Correlação entre os fatores, quanto menor melhor; e (iv) Arranjos sinalizados como pertencentes a um fator [*Flags*], quanto maior mais claro.

A tabela abaixo apresenta comparativamente os quatro critérios citados avaliados para os cenários de 2 a 8 fatores. Os cenários com 3, 4 e 5 fatores podem ser considerados satisfatórios segundo os critérios de seleção. Estes três cenários foram coerentes e representativos de como as perspectivas se agruparam, apesar de os fatores nas diferentes perspectivas ressaltarem distintos aspectos, isto é, diferentes proposições definidoras. Entretanto, o cenário de 4 fatores apresentou comparativamente menor correlação e maior número de sujeitos sinalizados, obtendo uma vantagem comparativa aos outros cenários, sendo, portanto, o cenário escolhido.

Tabela 5.1 Critérios de seleção de cenários comparativamente para os cenários de 2 a 8 fatores

Cenários	Consensos	Variância	Correlação	Sinalizações [flags]
2 fatores	6	41	0,3333	17
3 fatores	2	52	0,3885	19
4 fatores	1	62	0,3608	20
5 fatores	1	70	0,3616	18
6 fatores	1	77	0,4185	16
7 fatores	0	83	0,4034	17
8 fatores	0	87	0,3234	14

Fonte: Elaboração da autora.

É interessante que durante a avaliação dos cenários com 3, 4 e 5 perspectivas, todas essas formas de reagregar os discursos dos sujeitos permitiam uma consideração de *Arranjos Q* ideais completamente diferente, com proposições diferentes das utilizadas em outros cenários, que expressavam divergências e concordâncias entre os fatores diferentes daquelas em outros cenários. Na nossa avaliação, os três cenários faziam sentido e salientavam aspectos distintos das questões de preocupação dos atores. Nossa avaliação de maior pertinência do cenário 4 coincidiu com a análise dos critérios objetivos para a escolha do cenário mais significativo.

5.3.6 Interpretação dos fatores

Assumindo então o cenário com 4 fatores ou perspectivas como o cenário a ser trabalhado, foi iniciada a interpretação dos mesmos. Como saída do programa PQMethod um relatório da análise fatorial é gerado. Neste consta a matriz dos escores-Z [*z-scores*] das proposições em cada fator, e o escores-Z corresponde à pontuação média ponderada normalizada de cada proposição para um determinado fator. “O objetivo central da análise [pelo programa] consiste na criação de um tipo de protótipo idealizado para cada fator como a melhor representação possível e coerente do que é geral nas visões individuais associadas ao fator” (SCHMOLCK, 2014: sem paginação). Isto é, o método oferece um arranjo Q *ideal* do fator. Para compreender como cada sujeito em especial contribui para o fator deve ser observado como cada um *carrega* no fator [*fator loading coefficient*]. Entretanto, o foco da análise deve se ater às proposições definidoras do fator [*defining factor*] que são aquelas com grande significância ($P < 0.05$). Ainda mais relevantes são as proposições com significância

maior ($P < 0.01$), indicadas no relatório com um asterisco (*). O Relatório na íntegra pode ser visto no **Anexo 2** da tese.

Os 4 fatores ou perspectivas foram nomeados, prioritariamente, de acordo com as proposições definidoras do fator. A tabela 5.3 abaixo apresenta as proposições definidoras de cada fator, mas no relatório completo disponível no Anexo 2, é possível encontrar como o escore-z de cada proposição em cada fator. Todas as proposições devem ser observadas nessa leitura holística comparativa entre os fatores, não devendo ser ignoradas as proposições próximas à neutralidade, pois mesmo que tendam a ser próximas a zero na avaliação global, este resultado pode ser significativo (LEE, 2016), uma vez que indica que boa parte dos participantes preferiu não se manifestar sobre este tema ou entendeu não dispor de informações sobre esse.

Para a definição do número de sujeitos em cada perspectiva, cada fator (ou perspectiva) deve ter pelo menos duas cargas fatoriais (dois sujeitos) para ser considerado qualificado para rotação, segundo o critério de significância sugerido por Brown (1980). O PQMethod está programado para dispor em cada fator (ou perspectiva) pelo menos duas cargas fatoriais. Participam de um determinado fator, sujeitos cuja carga fatorial seja alta para aquele fator, uma carga fatorial igual ou superior a 0,50 determina qual fator representa o ponto de vista individual das participantes (SCHMOLCK, 2014). De acordo com Schall *et al.* (2018), quanto maior a carga de um participante em um determinado fator, maior é a sua concordância com o discurso. É possível ainda ver no Relatório disponível no Anexo 2 como cada sujeito carrega para cada um dos 4 fatores.

O programa PQMethod sinalizou 20 arranjos Q dos sujeitos como pertinentes para a caracterização dos quatro fatores. Os fatores ou perspectivas foram rotulados para ajudar a formação de uma identidade do grupo e é apresentada na figura abaixo. São elas: 1 – Água e Terra; 2 – *Mea Culpa*; 3 – Água Padrão e; 4 – Prevenção. Na tabela abaixo são apresentadas as características dos fatores.

Tabela 5.2 Características dos fatores do Cenário de 4 fatores escolhido

	Fator 1 "Água e Terra"	Fator 2 "Mea Culpa"	Fator 3 "Água Padrão"	Fator 4 "Precaução"
Autovalores [eigenvalues]	7.4616	3.1269	2.8587	2.5849
% da Variância explicada	29	12	11	10
Nº de arranjos definidores [flags]	8	7	2	3
Coefficiente médio relativo	0.8	0.8	0.8	0.8
Confiabilidade composta	0.970	0.966	0.889	0.923
S.E. of Factor Z-Scores	0.174	0.186	0.333	0.277

Fonte: Elaboração da autora

É notável na tabela 5.2 que os dois primeiros fatores possuem autovalores maiores, explicam maior parte variância e possuem maior número de arranjos definidores [*Q sorts*]. O que os tornam de maior peso, entretanto, os demais fatores foram considerados também significativos (com pelo menos 2 sujeitos).

5.4 Apresentação do Cenário com 4 fatores – Interpretação e descrição das perspectivas sociais com respeito ao futuro da água no DF

O cenário com quatro fatores foi escolhido para melhor descrever como se agrupam os sujeitos pesquisado nas perspectivas. Na figura 5.6 abaixo, são sumarizadas as posições de cada uma das quatro perspectivas e os tipos de instituições representantes.

Figura 5.6 Rotulagem das 4 perspectivas identificadas, suas respectivas descrições e tipos de instituições representativas

Acreditam na transição para uma maior ênfase nas Soluções baseadas na Natureza (SbN), inclusive a agrofloresta, para melhorar a disponibilidade hídrica. É crítica em relação à Política territorial desenvolvida no DF pelos agentes imobiliários público e privados e entendem haver um desdobramento perverso disto sobre a água. Para eles, os contaminantes emergentes não são os maiores problemas com respeito ao Lago Paranoá e entendem que o reuso indireto de águas servidas é uma realidade em muitos lugares do mundo. **Compõem este fator: sociedade civil, academia, ministério público, associação de irrigantes, Órgãos ambientais e CBH-Paranaíba-DF.**

Água e Terra

Discordam fortemente de que contaminantes no Lago Paranoá sejam um risco à saúde diante da capacidade tecnológica e de gestão, mas entendem que a qualidade da água deste manancial abastecedor não está garantida, requer forte ação de gestão para garantir qualidade ao longo prazo. Admitem que a crise hídrica foi resultado de má gestão territorial e de não observação dos planejamentos do setor da água, mas houve aprendizados. Não vêm uma relação entre a política territorial e a mercantilização da água no DF, mas acreditam que as áreas rurais devam ser preservadas como tal para garantir a produção de água. Acreditam que a tendência é melhorar a equidade no acesso à água. **Compõem esta perspectiva concessionários, reguladores distritais, regulador nacional e academia**

Mea Culpa

Integrantes desta perspectiva veem as águas subterrâneas como estratégicas para garantir a segurança hídrica no futuro. Acreditam que a água potável distribuída é igual para todos, pois é regulada por agências competentes que garantem adequação aos parâmetros definidos pela legislação. Com a modernização e integração dos sistemas abastecedores, a tendência é maior padronização do serviço prestado. Quanto aos contaminantes emergentes, reconhece as incertezas entorno do problema, mas confiam na capacidade tecnológica e a disponibilidade de recursos financeiros necessários para reduzir os riscos. As SbN podem contribuir, mas a segurança hídrica sempre terá uma maior ênfase na questão da infraestrutura cinza. **Compõem esta perspectiva reguladores atuantes no âmbito distrital e nacional.**

Água Padrão

Precaução

Se preocupam fortemente com riscos associados a contaminantes emergentes no longo prazo, no caso da utilização das águas do Lago Paranoá para fins potáveis. Não apostam nas áreas rurais para garantir a produção de água. São fortemente contrários à estratégia de uso das águas subterrâneas pelo Estado em virtude dos riscos associados e do desconhecimento da situação real dos aquíferos do DF, considerados já sobre-explorados. Avaliam o risco de contaminação das situações de racionamento como muito grave. E entendem como forte a tendência ao agravamento das desigualdades no acesso à água, sobretudo, com respeito à possibilidade de privatização do serviço de saneamento no DF. **Compõem esse grupo membros da academia e sociedade civil.**

Fonte: Elaboração da autora

Esta sumarização das perspectivas foi realizada a partir, principalmente, das proposições definidoras dos fatores, associada à análise das justificativas dos atores em atribuir os valores a cada proposição. Proposições definidoras são aquelas consideradas significativas para caracterização de cada um dos fatores, isto é, seu escore-Z para determinado fator apresentam significância $P < 0.05$. Ainda mais fundamentais são as proposições com maior significância ($P < 0.01$). Na tabela 5.3 abaixo, são apresentadas as proposições definidoras dos fatores e seus respectivos escores-Z, a pontuação média ponderada normalizada, que representam como respondem, em média, os sujeitos de determinado fator, lembrando que as respostas podem variar de +3 com a maior concordância a -3 com a maior discordância.

Tabela 5.3 Escore Z das Proposições definidoras de fatores, nas 4 perspectivas, sendo que as assinaladas com asterisco (*) são as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$

Proposições definidoras de fatores	Escore Z			
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar.	0.45	- 0.08	-1.97*	1.27
12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no lago Paranoá conferirão riscos à saúde pública caso se opte pela construção da ETA-Paranoá à jusante das ETE's no lago.	-0.81	-1.68*	0.00	1.34*
9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro tende a migrar de uma abordagem cinza (infra-estrutura), para uma verde (SbN).	1.41*		-1.32	
15. A política territorial hoje determina a água como um negócio e não como serviço essencial.	1.04*	-1.01*		
13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como territórios de produção de alimento saudável e de produção de água.		0.56		-0.90*
7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estratégica para garantir a segurança hídrica do DF e Entorno no futuro.			0.21*	-1.98
11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência na pressão da água favorece contaminações advindas da rede de esgoto e outras fontes.			0.45	1.38
14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impactam a disponibilidade hídrica devido à elevada evapotranspiração.	-1.84			
4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem atípico é retirar a responsabilidade dos gestores.		1.50*		

Dos 26 sujeitos pesquisados, 20 tiveram seus Arranjos Q assumidos na rotação fatorial como definidores de um dos quatro fatores. Porém, os demais sujeitos foram também considerados tanto na rotação fatorial quanto na nossa análise de suas justificativas de respostas. Deste modo, estritamente falando, não faz sentido caracterizar cada fator com a representação das instituições, pois a participação dos sujeitos nos fatores ultrapassa os arranjos Q definidores de cada fator. Isto é, a racionalidade para a qual cada sujeito contribuiu para sua caracterização não está restrita a eles. A tabela 5.4 abaixo apresenta a lista das

instituições representadas na pesquisa, com o respectivo número dos sujeitos, conforme apresentado no relatório do Anexo 2.

Tabela 5.4 Lista das organizações cujos representantes concederam entrevista, na segunda rodada da pesquisa com o Método Q – etapa de identificação das perspectivas

S1 – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do DF – ADASA
S2 – Pesquisador do programa de pós-graduação em tecnologia ambiental e recursos hídricos – PtaRH da Faculdade de Tecnologia – FT/UnB
S3 – Docente do Departamento de Ecologia, Instituto de Biologia – IB/UnB
S4 – Agência Nacional de Águas – ANA
S5 – Agência Nacional de Águas – ANA
S6 – Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR
S7 – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB
S8 – Universidade da Paz – UNIPAZ (Organização não-governamental – OnG)
S9 – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB
S10 – Docente da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – FAU/UnB
S11 – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB
S12 – Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba no DF – CBH-Paranaíba-DF
S13 – Fundação Nacional de Saúde – FUNASA
S14 – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do DF – ADASA
S15 – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação do DF – SEDUH
S16 – Docente da Faculdade UnB Planaltina – FUP
S17 – Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento do DF – ADASA
S18 – Movimento Sem-Terra – MST
S19 – Promotoria de Defesa do Meio Ambiente e Patrimônio Cultural do Ministério Público do Distrito Federal e Territórios – Prodema/MPDFT
S20 – Associação de Agricultura Ecológica – AGE
S21 – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-DF
S22 – Comunidade Terra Indígena Santuário dos Pajés
S23 – Instituto Brasília Ambiental – IBRAM
S24 – Centro Internacional de Água e Transdisciplinaridade – CIRAT (OnG)
S25 – Docente do programa de pós-graduação em tecnologia ambiental e recursos hídricos da Faculdade de Tecnologia – PtaRH/FT/UnB
S26 – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA

5.5 Detalhamento das quatro perspectivas/fatores

Nesta seção são caracterizadas cada uma das quatro perspectivas ou fatores. Primeiramente, é apresentado um resumo sucinto explicativo de cada fator, em seguida, uma tabela com os dados dos escores Z de cada proposição identificada pela rotação fatorial como definidora do fator para cada fator e sua significância. Na descrição detalhada, o posicionamento do conjunto dos sujeitos que carregam [*load*] em cada fator é sistematizado de acordo com a proposição definidora do fator. São ainda sumarizados os argumentos justificativos da atribuição dos valores às proposições pelos sujeitos pesquisados, seguido da citação dos sujeitos entre aspas e suas respectivas cargas fatoriais (cf) [*fator loading*] referente ao fator para o qual carregam. Esta variável, carga fatorial, como discutido anteriormente, pode ser traduzida em grau de concordância do ator com o fator/perspectiva, de modo que quanto maior o número positivo, mais próximo da perspectiva está o sujeito. Deve-se notar que, para fins de melhor explicar a caracterização do fator, é válido agregar as respostas de sujeitos que, embora não sejam sinalizados como pertencentes ao fator em questão, carregam neste, ou seja, têm uma carga fatorial alta para o fator em questão. A partir disso, é possível inferir como o fator/perspectiva como um todo se posiciona. Por fim, são discutidas outras proposições consideradas importantes para o debate, mas não sinalizadas como definidoras de fatores.

5.5.1 Fator 1 – Água e Terra

Resumo: Integrantes desta perspectiva acreditam na transição para uma maior ênfase nas Soluções baseadas na Natureza (SbN), inclusive a agrofloresta, para melhorar a disponibilidade hídrica. É crítica em relação à política territorial desenvolvida no DF pelos agentes imobiliários públicos e privados e entendem haver um desdobramento perverso disto sobre a água. Para eles, os contaminantes emergentes não são os maiores problemas com respeito ao lago Paranoá e entendem que o reuso indireto de águas servidas é uma realidade em muitos lugares do mundo. Compõem este fator: sociedade civil, academia, ministério público, representante de associação de irrigantes, IBRAM, representante de governo no CBH-Paranaíba-DF (conforme declaração no termo de consentimento).

Tabela 5.5 Escores das proposições definidoras do fator 1, assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$

Fator 1 – Água e Terra	Escore Z
9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro tende a migrar de uma abordagem cinza (infra-estrutura), para uma verde (SbN).	1.41*
15. A política territorial hoje determina a água como um negócio e não como serviço essencial.	1.04*
14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impactam a disponibilidade hídrica devido à elevada evapotranspiração.	-1.84
12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no lago Paranoá conferem riscos à saúde pública caso se opte pela construção da ETA-Paranoá à jusante das ETE's no lago.	-0.81
2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar.	0.45

Integrantes desta perspectiva acreditam na transição para uma maior ênfase nas Soluções baseadas na Natureza (SbN) para garantir segurança hídrica no longo prazo (**proposição 9**, $Z = 1.41$, $P < 0.01$). Procurador(a) do ministério público vê que “a maneira como a gente tem explorado a água, só nesta perspectiva de infraestrutura cinza já se mostrou inviável, não adianta construir barragem se não tiver água. Precisamos reflorestar, garantir a permeabilidade do solo”. Entretanto, sugere que antes que migrar de uma abordagem para outra, a “palavra melhor seria maior ênfase, porque até chegar a um equilíbrio podemos falar em maior ênfase” (S19, $cf = 0.5378$). No mesmo sentido, representante da sociedade civil defende “o equilíbrio entre a abordagem cinza e a verde, hoje esta relação está completamente desbalanceada para a abordagem cinza” (S24, $cf = 0.6932$). Acadêmico(a) aponta, por outro lado, que é possível uma transição para a abordagem verde sem passar pela cinza antes: “temos que fazer esta transição mais rápida. De a gente não precisar fazer a cinza para fazer a verde, [podemos] já ir direto para a verde” (S10, $cf = 0.8898$).

Sobretudo para drenagem das águas pluviais, as SbN se mostraram populares entre os entrevistados e adequadas para a realidade do DF. Técnico(a) em regulação entende que “esse é o ideal. Principalmente a parte de drenagem. A gente perde muita água que corre para o lago e áreas mais baixas que poderiam estar infiltrando. (...) Temos que trabalhar mais a questão da infraestrutura verde dentro das cidades” (S1, $cf = 0.2730$). Para gestor(a) de planejamento urbano, “pensando nos alagamentos, se não usarmos soluções de infiltração, vamos seguir vivendo estes dramas de inundação. Isto tem que ganhar espaço que não existe

ainda” (S15, cf= 0.3019). A recarga artificial de aquífero, bem como a permeabilização das áreas naturais de recarga por meio da restauração de vegetação foram apontadas como merecedoras de ênfase, “no longo prazo temos que pensar em soluções verdes para garantir a permeabilidade e a recarga. Em termos de infra já está tudo planejado e tendem a garantir no curto e médio prazo de forma satisfatória. A recarga de aquífero depende das soluções de restauração de vegetação” (S23, cf= 0.7159). Soluções em drenagens verdes foram citadas como carro-chefe de um conceito amplo em urbanismo ecológico, o de “Cidades Sensíveis à Água” (S10, cf= 0.8898) que pressupõe a gestão integrada do ciclo da água urbano.

Além das soluções para a drenagem de águas pluviais, também foram apontados como adequados para a realidade do DF soluções em saneamento ecológico e o aproveitamento das águas das chuvas nos moldes do “projeto um milhão de cisternas da Articulação pelo Semi-Árido” também foi citado por técnica em saneamento (S13, cf= 0.5131). À propósito de técnicas voltadas para o saneamento foram citados os “jardins filtrantes” (S2, cf= 0.1374) e o “saneamento por evapotranspiração” (S10, cf= 0.8898) como alternativas de pequena a média escalas ao saneamento convencional. Ademais, esses tipos de soluções devem ser incorporadas “tanto na perspectiva macro, quanto no dia-a-dia, todo mundo deveria ter um *minhocasa*” para soluções dos resíduos sólidos domésticos com base na vermi-compostagem, aventa um(a) concessionário(a)⁶⁵ (S9, cf= 0.3059). Além das tecnologias sociais para solucionar problemas ambientais específicos, a manutenção da vegetação nativa e o enriquecimento florestal como uma solução abrangente foi suscitada por técnico em extensão rural: “não adianta investir em estruturas físicas se você não tem o fator gerador da água. Um canal muito bem feito sem perdas de nada serve se não dou atenção ao processo de infiltração da água, à preservação das nascentes, que a mata ciliar esteja realizando suas funções precípuas, as matas ripárias, com um fluxo gênico da fauna e flora funcionando” (S21, cf= 0.5239).

Com vistas à concretização desta transição para uma maior ênfase na abordagem verde, acadêmico(a) entende que deve haver “um mecanismo econômico para forçar essa transição para a economia ecológica, o que significa fazer as pessoas ganharem dinheiro

⁶⁵ Por concessionário(a), para efeitos da análise nesse capítulo, entendemos como o(a) técnico(a) servidor da empresa concessionária de serviços de saneamento do DF, isto é, a CAESB.

produzindo água e comida saudável e sendo premiadas para isso (...) É pela atuação inteligente do Estado, com os comitês de bacia dando prêmios para que as SBN ultrapassem as soluções da economia urbana da geração de riqueza que vai inviabilizar esta transição” (S16, cf= 0.6288). São apontadas “soluções que envolvem o urbanismo ambiental. Por exemplo, Sobradinho tem áreas produtoras de água protegidas por condomínios que poderiam ter o seu IPTU reduzido com o projeto de proteção de mananciais. Principalmente a região norte têm muitas áreas que permitem esta troca favorável entre proteção e produção da água” (idem). Neste mesmo sentido, outra(o) acadêmica(o) aponta que esta abordagem precisa “de incentivo do governo, da concessionária, ter parceria com o pessoal da saúde, como a Fiocruz, transdisciplinaridade” (S10, cf= 0.8898).

Foi também manifestada certa desconfiança do modo habitual de fazer gestão com base em grandes obras de engenharia devido à corrupção. Representante da sociedade civil descreveu este hábito consolidado na gestão como um modo de pensamento (*mindset*) mais cômodo, mas que deve ser mudado: “quem dá as cartas hoje são os engenheiros e empresas que historicamente vêm de um *mindset* de fazer obras” (S24, cf= 0.6932). Esta dificuldade de gerir os recursos diferente como habitualmente é feito se cristaliza nas rotinas das instituições, segundo gestor em planejamento urbano:

Se for um projeto que a TERRACAP vai executar, ela faz o que é mais barato, chega na NOVACAP não tem mão de obra, não tem bitola, não tem nada adaptado, não tem *know-how*, aí também não faz. Por exemplo, o caso do Setor Taquari I etapa 2, que tem toda esta discussão aqui. É isso que tem que ser feito lá devido à fragilidade da região. A Diretriz para a construção é da SEDUH explorou pouco as SBN, não mencionou isso, tem que mencionar. Não basta [a sociedade civil] brigar para não fazer o projeto, ou para NOVACAP não executar. (...) então, tinha que ser uma articulação mais de governo mesmo, com a cúpula, com a TERRACAP, NOVACAP, Casa Civil, o governador... (S15, cf= 0.3019).

As agroflorestas são entendidas, neste contexto, como importantes SbN para garantia de segurança hídrica, pois os benefícios e serviços ecossistêmicos gerados pelos sistemas agroflorestais foram entendidos como maiores que as eventuais perdas por evapotranspiração (proposição 14, $Z = -1.84$, $P < 0.05$). Segundo gestor(a) ambiental tanto “a vegetação natural quanto plantios permanentes impactam positivamente a precipitação, a infiltração e retenção de água no solo” (S23, cf= 0.7159). Para técnico(a) em regulação estas “aumentam o escoamento sub-superficial e diminuem o escoamento superficial” (S14, cf= 0.1786) em comparação com áreas desmatadas, pasto e cultivos temporários. E para

acadêmico, sistemas agroflorestais, sobretudo associado a espécies nativas, teriam um papel crucial devido ao “sistema radicular das espécies do Cerrado na infiltração da água e na reservação de água na ‘esponja’ do sistema radicular para manter a umidade no solo e provavelmente a microbiota associada ao solo” (S25, cf= 0.1710). Gestor ambiental percebe ainda um “impacto positivo na disponibilidade qualitativa de água” (S12, cf= 0.5339). Representante da sociedade civil organizada reatou que “por meio da agroflorestas conseguiram recuperar várias nascentes que haviam desaparecido” afirmando-se também que “os serviços de contribuição na permeabilização do solo têm que ser contabilizados” (S18, cf= 0.5395). Outra(o) representante da sociedade civil organizada sintetizou sua fala com a percepção da “agrofloresta como plantio de água” (S8, cf= 0.7817).

Desde uma perspectiva em macroescala, representante da sociedade civil observa a importância do impacto positivo para a manutenção do ciclo hidrológico e do clima:

Temos que pensar políticas públicas no nível macro sem descurar do micro, e todos os entendimentos de nível macro apontam que plantar árvore é a melhor medida para conservar água, para ter água na bacia. A gente tem conhecimentos tradicionais que confirmam isso: Água se planta por meio de florestas. (S24, cf= 0.6932).

Procurador(a) do ministério público aponta o impacto positivo no clima e nos recursos hídricos aéreos: “tendo a imaginar os rios voadores formados com a evapotranspiração não como uma coisa ruim, mesmo porque a água permanece no ciclo hidrológico, tendo influência também no clima e no ciclo das chuvas” (S19, cf= 0.5378). Apesar da concordância em geral, muitas vezes manifestaram a necessidade de melhor compreender e investigar esta relação entre agrofloresta e disponibilidade hídrica.

Adicionalmente aos benefícios ambientais, a geração de renda por meio da agrofloresta foi identificada como uma possibilidade de assegurar a manutenção das áreas de revegetação que contribuem na conservação das águas: “Com o emprego da agrofloresta em projetos de revegetação, o produtor pode fazer a manutenção das árvores nativas ao mesmo tempo que cultiva seus víveres para sua subsistência e comercialização. Geração de renda e serviços ambientais sendo ofertados ao mesmo tempo” (S18, cf= 0.5395), manifestou representante da sociedade civil. Tese que reforça a necessidade de construção de instrumento econômico em prol da transição rumo à economia ecológica.

Nesta perspectiva, há muita concordância com a ideia de que a preservação das zonas rurais contribui na produção de água (**proposição 13**, $Z= 1.96$); embora esta proposição não seja considerada definidora do fator ($P > 0.05$), ajuda a explicar a perspectiva. Especial deferência é dada a importância da permanência de comunidades rurais nas bacias do Descoberto e Paranoá como estratégias para frear o parcelamento irregular de áreas rurais e o avanço da especulação imobiliária. Para promotor(a) do ministério público local:

O DF é diferente do resto do país, onde os maiores problemas decorrem da agricultura. No DF é a especulação imobiliária o maior problema. A gente tem a ocupação desordenada do solo de forma urbana como um dos maiores impactos nos recursos hídricos do DF. A agricultura pesa sim, mas não tanto quanto isso. (...) O plano de manejo da APA do Descoberto optou por manter a bacia o mais possível rural, para justamente manter uma permeabilidade maior. Nesta bacia temos uma agricultura mais familiar, não é tão impactante assim. Lá está o nosso principal manancial, por isso me preocupo mais com a possibilidade de ocupação urbana no Descoberto do que com a questão dos impactos rurais. A agricultura familiar é mais receptiva à produção de agrofloresta e outras alternativas sustentáveis do que os grandes produtores que estão no PADF. (S19, cf= 0.5378).

Para irrigante:

Em torno dos centros urbanos é conveniente e é comum a existência de pequenas comunidades com produção de alimentos bastante intensa. São mantidas próximas ao estado natural, embora sem a vegetação nativa, mas não impermeabilizadas e com baixos índices de contaminação, sendo ideal uma agricultura mais sustentável e menos impactantes. Deste modo, contribuem para a recarga dos mananciais próximos. (S20, cf= 0.8854).

Já para representante da sociedade civil:

Num cenário em que a gente tá vendo com uma abertura e sensibilização maior para agrofloresta, permacultura, familiar, orgânica... Acredito que garantir estas comunidades é garantir guardiães daqueles locais, pois estas vêm a preservação das nascentes como uma questão de sobrevivência. (...) as comunidades rurais que estão próximas da ARIE Granja do Ipê lutamos fortemente contra o parcelamento irregular e a grilagem de terra. Temos claro que aqueles córregos estão bem preservados porque a população organizada ainda está desejosa de manter esta vocação de produção rural. É preciso que haja parceira do Estado. Muitas vezes por falta da presença do Estado há um desvirtuamento da ocupação rural. (...) mas se houver esta área rural como território de produção de alimentos saudáveis e produção de água é uma forma de gestão e cuidado essencial para toda esta problemática de água que estamos vivendo e vendo. (S8, cf= 0.7817).

Reiterando a ideia de incentivar a permanência de produtores rurais no território como estratégia de conter a expansão urbana, representante da sociedade civil afirma que “territórios rurais podem contribuir na infiltração da água devido ao aumento da permeabilidade e manter a recarga, desde que tenham reserva legal e APP e sejam bem manejados. É uma forma de garantir que a expansão urbana não ultrapasse” (S23, cf= 0.7159).

Este tema da política territorial surge como crucial para esta perspectiva que denuncia efeitos perversos sobre o bem comum que é a água por um processo histórico de apropriação privada da hipervalorização da terra advinda da conversão de áreas rurais em urbanas de formas irregular e regular (**proposição 15**, $Z= 1.04$, $P < 0.01$). Segundo representante da sociedade civil, “vemos um interesse muito pesado de poderosos, inclusive deputados distritais, acobertando este processo de parcelamento” (S18, cf= 0.5395). É percebida uma verdadeira “indústria da grilagem bem estabelecida dentro da Câmara Legislativa, dentro de segmentos muito poderosos da sociedade do DF. É um negócio muito rentável este de o interesse privado se sobrepor ao interesse da coletividade que é ter água para amanhã” (S24, cf= 0.6932), afirma outro representante da sociedade civil.

A Companhia Imobiliária do DF, proprietárias e responsável pelos projetos de urbanização no DF, foi apontada como principal agente interventor na política territorial e gerador de grande impacto sobre a terra e os recursos hídricos. Para gestor(a) de planejamento urbano, “quem acaba fazendo a política fundiária é a TERRACAP” (S15, cf= 0.3019). Para acadêmico(a):

Na cidade, se não mexer na TERRACAP a gente não vai conseguir resolver o problema de terras do DF, é proprietária das melhores terras e produzem grande impacto nestas. O empreendimento projetado pela TERRACAP para o Quinhão no Jardim Botânico pretende desmatar uma área de 200 hectares de Cerrado, vai ser um impacto enorme, mas o capital já usa o discurso hoje da sustentabilidade, de que a alta tecnologia vai resolver ou mitigar este impacto. A TERRACAP tem que ser considerada a grande vilã da questão da Água no DF. (S10, cf= 0.8898).

A falta de oferta de habitações populares, por outro lado, pressiona a terra com ocupações irregulares.

Se as pessoas não têm acesso à terra elas não têm nada, em termos de sistema capitalista. Então ela é determinante. As pessoas vão ficando relegadas às periferias e impactam as bacias hidrográficas. Não por culpa deles, mas por falta de uma oferta de uma política habitacional e de acesso à terra. Elas ocupam os lugares por falta de acesso à terra. (S10, cf= 0.8898).

Já para gestor(a) ambiental, apesar de concordar que há um processo de mercantilização da água a responsabilização recai antes para a concessionária do serviço de saneamento DF, “A política da CAESB com certeza trata a água como negócio, até porque é o produto que ela vende, mas não tá na conta da TERRACAP, por exemplo, que creio que vê a água como tema limitante, não como oportunidade de negócio” (S23, cf= 0.7159). O mesmo

sujeito pondera, por outro lado, que a pressão do adensamento urbano guiado pela disponibilidade de água talvez seja determinante no caso do adensamento nas margens do reservatório goiano e futuro manancial abastecedor do DF: “talvez [este] seja o caso no entorno de Corumbá IV onde a ocupação é intensa e valorizada pela proximidade à água. Ainda precisamos desenvolver a água como serviço essencial para inclusive expandir as ocupações” (idem).

De forma mais abrangente, a posição crítica com respeito ao processo de mercantilização da água apontou para uma constante no espírito do nosso tempo. Representante da sociedade civil suscitou o Fórum Alternativo Mundial da Água (FAMA), paralelo ao Fórum Mundial da Água (FMA) oficial sediado em Brasília em 2017:

Com o Fórum Alternativo Mundial da Água, vimos que foi uma questão central afirmar a água como um bem ou direito e não como mercadoria ou *commodity*. Esta questão ainda nos norteia. Ainda olhamos a água como *commodity*, é como se você fizesse um recorte para este momento civilizatório que é este em que a gente vive: em que os nossos valores são pautados pelos valores econômicos e de consumo. (S8, cf= 0.7817).

Pensando em um cenário nacional, técnica(o) em saneamento, entende que:

Não há justiça social. Nos municípios que a companhia de saneamento não enxerga o retorno financeiro, ela não investe. Se a pessoa tem acesso a água ou não, se é essencial ou não, se é um direito ou não. O cenário nacional de saneamento é incerto. Se for aprovado o novo projeto de Lei (antiga MP 844) – que pretende delegar à ANA a tarifação da água, acabar o subsídio cruzado e priorizar a privatização – avalio que os municípios pequenos serão deixados desamparados, inclusive municípios do Entorno. (S13, cf= 0.5131).

Com respeito à segregação socioespacial do fornecimento do serviço de água e saneamento, esta perspectiva entende que atualmente este serviço já é segregado e que tende a se tornar ainda mais segregado (**proposição 2**, $Z= 0.45$, $P < 0.05$). Em geral, entende-se que a segregação se deve a questões inerentes à técnica do sistema de distribuição, pois lugares mais pobres são também mais distantes, mas também há uma segregação devido a questões políticas. Sobretudo durante o período de racionamento da água durante a crise hídrica. Para acadêmica(o), “os bairros com populações de baixa renda e de classes populares são as mais prejudicadas com relação a qualquer tipo de racionamento” (S16, cf= 0.6288). Para representante da sociedade civil, “na hora que *a coisa aperta*, o governador prefere desabastecer o Recanto das Emas antes que o Lago Sul, isto é claro, por causa de uma série de razões econômicas, barulho que vai gerar...” (S24, cf= 0.6932). Esta ainda foi a percepção

de dois gestores ambientais: “tem a condição financeira de quem tem mais recursos recebe uma água melhor” (S12, cf= 0.5339). E “vimos isso durante a crise, áreas do Lago Sul pouco sofreram com o racionamento e outras áreas como Taguatinga sofreram muito mais” (S23, cf= 0.7159).

Entretanto, o motivo maior da segregação da qualidade do fornecimento de água foi antes devido à estratégia de ocupação irregular do território. Técnica(o) em extensão rural percebe que ainda “existem localidades que ainda não têm o acesso à água pública. Isto ocorre em função do crescimento não planejado dos condomínios, com esse rápido crescimento horizontal não teve tempo de suprir esta necessidade. Havendo este cuidado e controle do crescimento, o serviço tende a ser melhor” (S21, cf= 0.5239). Conforme gestor(a) ambiental, com a crescente ocupação irregular entende-se que haja uma leve tendência precarização do para as classes mais populares. Dentre os importantes eixos de expansão urbana:

O eixo de expansão da DF-140 tem a previsão de ser uma grande cidade, maior que Ceilândia e Taguatinga juntos, é uma área que tende a conturbar, emendando com a Cidade Ocidental que tem vários empreendimentos de condomínios horizontais que já não são tão aceitáveis do ponto de vista de sustentabilidade de ocupação (...) sem haver, entretanto, grandes reservas de água [além da água subterrânea, previstas para abastecê-las]. (S23, cf= 0.7159).

Por outro lado, entende-se haver um compromisso para combater a segregação: “Esta questão da segregação socioespacial é real... participando do Conselho de Recursos Hídricos e do Comitê de bacia, as pessoas estão com um compromisso tão grave e sério em evitar que este cenário de segregação se perpetue e trabalham para que este se reverta” (S8, cf= 0.7817). Apesar dos desafios em ofertar o serviço de água e saneamento no contexto territorial complexo do DF, o desempenho da concessionária foi classificado como satisfatório por promotora do ministério público: “eu não acho que a CAESB faça um serviço tão ruim assim em relação ao abastecimento. Achei que a empresa até se saiu bem na crise hídrica” (S19, cf= 0.5378). Entretanto, para o mesmo sujeito, o cenário é outro considerando-se o caso de privatização:

Se for privatizada como o atual governo quer, eu passaria a concordar fortemente com isso, porque empresa que só visa lucro não tem responsabilidade social e nem vai deixar seus técnicos participarem de planejamento governamental, cedidos para participar do zoneamento econômico ecológico, PDOT, anos a fio como a CAESB tem participado. A privatização que entra aqui como uma preocupação maior. (S19, cf= 0.5378).

Ainda considerando este cenário, acadêmica(o) prevê que “com a privatização [da concessionária], nesse caso a tendência é agravar a segregação” (S10, cf= 0.8898). De toda sorte, em qualquer dos cenários – de privatização ou não da concessionária – irrigante avalia que:

A CAESB não atua como uma empresa pública. A discussão se privatiza ou não [passa a ser irrelevante, pois a concessionária] de fato não atua para uma perenização do abastecimento, mas para a maximização dos resultados financeiros. O lucro vai para uma corporação que são seus servidores com salários destoantes, estratosféricos, no caso da CAESB e CEB. As corporações foram tão eficientes e egoístas que lograram trazer para si salários de R\$ 100 mil. E o que é vergonhoso é seu sistema trabalhista problemático, pois grande parte dos funcionários têm ação trabalhista de alta monta contra a concessionária. Criaram lá algumas falhas, intencional ou não, que quebram a empresa, ganham bem... não vejo a empresa investir na perenização dos recursos hídricos. Teria que investir na perenização de um patrimônio que é público, que é de todos. Ter também maior eficiência na distribuição: perdas de 35%, numa empresa que fatura 2 bilhões e é monopolista do sistema no DF, não sei se difere de uma empresa privada. (S20, cf= 0.8854).

Quanto ao risco à saúde conferido por contaminantes no lago Paranoá, considerou-se perigoso e preocupante, sobretudo devido às fontes difusas, mas avaliou-se ser possível reduzir os riscos melhorando a gestão apoiada na tecnologia (**proposição 12**, $Z = -0.81$, $P < 0.05$). Para acadêmico(a), nesta proposição “é estabelecida uma relação de causa-e-efeito [entre lançamentos das ETE’s e risco à saúde] que não sei se procede, pois a principal ameaça ao lago é a poluição difusa (S16, cf= 0.6288). Reiterando esta percepção, outro representante da academia aponta que a questão dos contaminantes “é preocupante, mas se a gente investisse em pequenas Estações de Tratamento de águas pluviais por agrupamentos a gente iria amenizar isso” (S10, cf= 0.8898).

Representante da sociedade civil relativizou o reúso indireto para fins potáveis que já é um fato em outras grandes cidades: “Agora começa a chegar no DF esta temática de que outras cidades já estão se relacionando há mais de 100 anos, que é usar a água onde ocorreram lançamento de esgoto” (S24, cf= 0.6932). Conforme promotor(a) do ministério público, “me preocupo com hormônio, mas eles [a concessionária] dizem que os traços são mínimos. Outros países também fazem reúso de água não é só aqui” (S19, cf= 0.5378).

Em comparação com mananciais em zonas altamente industrializadas como São Paulo, o desafio com respeito a metais pesados em Brasília é minimizado, aponta acadêmico: “Se fosse em São Paulo, isso teria sentido, no reservatório Billings o braço [onde há a tomada

d'água para abastecimento] está distante [do lançamento] das indústrias [pela distância] de dois terços deste reservatório” (S16, cf= 0.6288).

Em geral, há uma confiança na capacidade governativa do Estado em gerir o manancial: “Quero crer que ao se instalar esta ETA, o que leva a esta toxicidade do lago seja definitivamente coibida” (S8, cf= 0.7817), aponta representante da sociedade civil. Restam, no entanto, incertezas, se a implementação e a manutenção da tecnologia serão adequadas: “É possível ter uma ETA depois de uma ETE que vai ter uma qualidade de tratamento excelente. Mas acho muito difícil de acontecer. Depende de como a tecnologia vai ser implantada e sua manutenção” (S12, cf= 0.5339), avaliou gestora ambiental.

5.5.2 Fator 2 – *Mea Culpa*

Resumo: Discordam fortemente de que contaminantes no lago Paranoá sejam um risco à saúde diante da capacidade tecnológica e de gestão, mas entendem que a qualidade da água deste manancial abastecedor não está garantida e sim requer forte ação de gestão para garantir qualidade ao longo prazo. Admitem que a crise hídrica foi resultado de má gestão territorial e de não observação dos planejamentos do setor da água, mas houve aprendizados. Não veem uma relação entre a política territorial e a mercantilização da água no DF, mas acreditam que as áreas rurais devam ser preservadas como tal para garantir a produção de água. Acreditam que a tendência é melhorar a equidade no acesso à água. Compõem esta perspectiva concessionários, reguladores distritais, regulador nacional e academia.

Tabela 5.6 Escores das proposições definidoras do fator 2. Estão assinaladas com asterisco (*) as de maior significância (P < 0.01), as demais proposições apresentam significância P < 0.05

Fator 2 – <i>Mea Culpa</i>	Escore Z
12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no lago Paranoá conferem riscos à saúde pública caso se opte pela construção da ETA-Paranoá à jusante das ETE's no lago.	-1.68*
4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem atípico é retirar a responsabilidade dos gestores.	1.50*
15. A política territorial hoje determina a água como um negócio e não como serviço essencial.	-1.01*
13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como territórios de produção de alimento saudável e de produção de água	0.56
2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar.	- 0.08

Discordam fortemente de que contaminantes do lago Paranoá associados ao futuro reúso seja um grave risco à saúde coletiva frente à capacidade tecnológica e de gestão (**proposição 12**, $Z = -1.68$, $P < 0.01$). Em comparação a outros centros urbanos, técnicos em regulação distrital e nacional apontaram que o reúso no Paranoá ainda é uma opção mais segura, pois “nós estamos na cabeceira do Paraná, pouco contaminada, o que temos para baixo [à jusante] é reúso não declarado de água” (S14, cf= 0.6241). E ainda que há “mais controle sobre o lago Paranoá que sobre o lago Descoberto” (S5, cf= 0.5827).

Alerta-se, entretanto, que esta questão da qualidade de água não está garantida: “a gente vai fazer reúso direto para fins potáveis. Mas para fazer isso vai ter que preservar a bacia” (S11, cf= 0.5993), disse um(a) concessionário(a). Reiterando esta fala, regulador(a)/sociedade civil aponta que apesar de o risco não ser significativo atualmente, há incertezas quanto ao longo prazo: “estudo feito pela UnB mostrava a viabilidade de uso da água do lago com possibilidade de potabilidade, a avaliação apontou risco não significativo. Não sei se isso se mantém a longo prazo, depende da gestão da bacia. Tem que monitorar” (S14, cf= 0.6241).

Com relação aos metais pesados, desconsideram o risco, pois Brasília não é uma cidade industrial. Um(a) concessionário(a), após comentar as análises de bioacumulação em peixes, falou que o único metal pesado “detectado com teor um pouco mais alto foi o cobre” (S9; cf= 0.5617), devido ao tratamento à base de sulfato de cobre para controle de algas no lago. Quanto às cianotoxinas, o mesmo sujeito esclareceu que “as florações são discretas e pontuais e longe da captação (...) os níveis incorporados nos peixes é uma carga 10 a 100 vezes menor do que seria proibitivo em termos de consumo de sua carne”. No entanto, este(a) concessionário(a) contemplando em retrospecto o lago, entende que “em relação à água, é lógico que ninguém sabe do futuro, se o [nível trófico do] lago voltar a ser o de 1978, aí minha opinião muda” (S9; cf= 0.5617).

Já em relação aos fármacos encontrados, outro(a) concessionário(a) aponta que são equiparados aos níveis de outros corpos hídricos abastecedores no mundo: “os resultados das análises foram de detectar em ppb (parte por bilhão), níveis muito baixos, em concentrações semelhantes à de lagos europeus usados para abastecimento” (S9, cf= 0.5617). Outro(a) concessionário(a) esclarece que a cafeína, geralmente utilizada como um indicador da

presença de outros fármacos não detectáveis, estava alto, “mas não alta ao nível para dar uma referência superior à nossa no mundo”; reconhece, no entanto, que “pode haver sinergia entre elas. São substâncias químicas de formulações extensas e não conhecemos o que elas podem causar. Isso é uma área que está aberta” (S11, cf= 0.5993).

De forma geral, a tecnologia da futura ETA é avaliada como eficaz, mas a operação e a manutenção deverão ser acompanhadas, “a proposta atual da ETA Paranoá, próxima à barragem, terá um tratamento baseado em um processo de oxidação avançado com carvão ativado. (...) Se removeria ou não teria que rodar ela, fazer um piloto” (S11, cf= 0.5993). No DF, a empresa concessionária CAESB opera ETA's com tratamento por membrana, já domina a tecnologia: “No Gama, tem também uma ETA por membrana (0.003 micras a abertura do poro), substâncias com cadeias orgânicas grandes não vão passar. Mas cria outro problema, cria uma concentração na parte do rejeito” (S11, cf= 0.5993). A captação no Lago Norte também conta com “uma ETA com ultrafiltração. A CAESB estava preparada. A CAESB e Brasil já têm esta experiência” (S7, cf= 0.7686) nesta tecnologia.

É compartilhada a percepção do fator 1 de que a maior ameaça advém das águas pluviais. Conforme acadêmico(a), “a questão é que o lago é um receptor de poluição difusa. A questão é muito mais complicada que considerarmos a poluição pontual das ETE's” (S2, cf= 0.5476). Em ressonância com a afirmação acima, integrante da sociedade civil/regulador(a), reitera que:

A poluição seria de um tipo diferente, lavagem das ruas, lixo, detritos automotivos. Não temos nenhuma estratégia para controle de resíduos sólidos - não estruturais ou estruturais. Nós não damos conta de fazer o mínimo que é usar aquilo que já está construído, a NOVACAP não funciona, o Estado está em crise fiscal, não há recurso do tesouro para financiar a manutenção e a reparação do sistema de drenagem, estamos num patamar abaixo daquilo que é o convencional, é claro que isso certamente aumenta a qualidade das águas drenadas para o lago. O que estamos trabalhando aqui é o controle do sedimento, um novo código de obras e edificações, prevê que a responsabilidade do construtor de impedir que a terra vá parar dentro do sistema de drenagem, em última instância dentro de rios e lagos. E o governo dá um péssimo exemplo nas obras que faz. E a iniciativa privada vai atrás também porque a cultura é de não cuidar disso. (S14, cf= 0.6241).

Apesar de discordante de que haja risco à saúde, um(a) concessionário(a) aventa a possibilidade de destinar águas de reúso para fins menos nobres:

É preciso entrar com esta água na conta global, com outras utilidades de repente. Vamos ter que tratar essa água da melhor forma possível. É absurdo utilizar água com cloro e flúor, água potável para fazer a transferência de cocô e xixi. Vai precisar de toda uma transição tecnológica para fazer tubulação dupla com 'cross-

conections' para evitar acidentes de misturas de tipos de águas. Vamos ter que fazer esta transição e muito em breve. A água de reúso pode se destinar para atender aos caminhões pipa, por exemplo, e mesmo para fertirrigação. (S11, cf= 0.5993).

Com respeito à crise hídrica que teve lugar em Brasília a partir de 2016, integrantes deste fator concordam com a responsabilização dos gestores (**proposição 4**, $Z= 1.50$, $P < 0.01$). Um(a) concessionário(a) entende que se tratou de “uma crise anunciada, houve falha de planejamento e faltou se debruçar mais para os dados do monitoramento” (S9, cf= 0.5617). Este(a) profissional comentou ainda que a demanda hídrica dobrou nos últimos 20 anos e que faltou observar ao ciclo de longo prazo de escassez hídrica. Outro(a) concessionário(a) reiterou que “no saneamento, na engenharia e na gestão pública, a gente não pode se dar ao luxo de ser pego despreparado por uma crise. Estes riscos todos sempre devem ser levados em conta. Em algum nível de gestão não chegou este alerta” (S7, cf= 0.7686).

Mas, sobretudo na gestão territorial, um acadêmico afirmou “a incapacidade de ordenar e gerir um território” pois:

Uma série de áreas de recarga foram urbanizadas e isso acaba afetando o sistema de abastecimento natural que é o solo, a área de absorção. É por onde a água infiltra e fica armazenada por mais tempo, é por isso que temos água na época da seca. (...) justificar a crise pela estiagem é tirar a responsabilidade de um território mal gerido e, que ocorre por décadas. (S3, cf= 0.7038).

Neste mesmo sentido, representante da FUNASA entendeu que a crise foi “resultado de falta de planejamento. É prova de que precisamos repensar o uso da água, um planejamento mais holístico e sustentável. A crise acordou o governo e a população de que precisamos cuidar da ocupação territorial desordenada. Só colocar a culpa em São Pedro não justifica” (S13, cf= 0.3345). Um(a) regulador(a) federal também observou que:

Há desornamento do ponto de vista dos usos, ausência de investimento de infraestrutura, se não há um balanço hídrico que já está no limite, não será uma estiagem atípica que causará a crise. (...) A crise é resultante de um processo não de uma questão específica, um processo com vários aspectos envolvidos: tem gestão, de investimento em infraestrutura, de gestão territorial. (S5, cf= 0.5827).

Por outro lado, há de se constatar, afirma um(a) acadêmico(a), que há indícios de que uma nova condição climática: “este quadro de estiagem atípico existe. Pode ser que estejamos em uma nova normal climática e temos que alterar nosso sistema de gestão. Eu não sou climatologista, mas tenho ouvido ruídos que sim. Mas é uma ciência com muita incerteza, com muitas visões” (S2, cf= 0.5476). Esta nova condição climática, entretanto, deveria ser

considerada na gestão, comenta representante da sociedade civil manifestando que é inegável que:

Nossa crise hídrica teve uma componente climática real, esta não fazendo parte de uma gestão das políticas públicas fomenta de uma forma absurda a geração da crise hídrica. Talvez até mais que a falta de chuva. Porque os gestores públicos têm esta capacidade de perceber o diálogo entre as diversas partes de um sistema de governo. Promover uma gestão integrada onde estas questões são observadas é essencial. Houve um quase desleixo. Claro que existem pessoas seríssimas que trabalham com isso, mas houve uma negligência. (S8, cf= 0.3204).

Um(a) regulador(a) distrital avalia que “por conta das corrupções dos maus gestores, [é destinado] dinheiro para o que não deve, a gente sempre caminhou no limite. A concessionária, o Governo, a agência reguladora... A CAESB tem também seu caráter privado, lucros, super-salários, faltou investimento. Aconteceu o que estatisticamente já era anunciado de ter um ano ruim de chuva” (S17, cf= 0.0490). No entanto, o mesmo sujeito pondera sobre a responsabilidade compartilhada por todos:

A culpa não é somente do gestor, também não é só da falta de chuva, e também não é só do usuário. Mas todos têm responsabilidade grande. Um uso de 250 l/hab/dia, no Lago Sul que sobe para 500 é absurdo. Você vai falar que a culpa é só do gestor? Mas sim, a gente precisa trabalhar com mais folga. (idem).

Outro(a) regulador(a) distrital entendeu que “a crise apontou fraquezas, na CAESB, aqui na agência reguladora, na capacidade do conselho de recursos hídricos de entender o que estava acontecendo e acompanhar”, entretanto:

Foi um aprendizado, pois foi a primeira vez que se enfrentamos uma crise destas proporções. Acho que agora estamos muito mais espertos neste assunto no sentido que nós aprendemos, tanto sobre a necessidade de ter um sistema mais flexíveis nas nossas formas de combinar a oferta. Quer dizer, ter suprimento de diversas áreas do território que possam ser eventualmente combinadas de forma diferente, ampliar ou diminuir, as áreas de atendimento - flexibilidade operacional - para isso acontecer é preciso ter uma certa folga. A entrada do Corumbá IV, vai garantir esta folga. É preciso sempre lembrar que esta água vai ser muito cara, primeiro porque vai se iniciar a amortização, mas cara também porque vai ser uma água intensiva em energia (...) [portanto, devemos priorizar] sempre que nós tivermos água mais barata... e isso pode ser aquela que é bombeada de madrugada - há arranjos operacionais que vão minimizar o risco e o custo em situação normal [fora de crise]. (S14, cf= 0.6241).

Apesar de críticos com respeito ao processo de gestão territorial no DF, integrantes do fator 2 não identificam uma relação direta entre a política territorial e a mercantilização da água no DF (**proposição 15**, $Z = -1.01$, $P < 0.01$). Um(a) regulador(a) distrital entende que a mercantilização é um fenômeno que subjaz a todo o processo político: “não é bem a [política]

da terra não, é mais geral, é a política de transformar tudo em negócio, tudo em mercadoria, portanto, não acho que seja o política fundiária especificamente” (S14, cf= 0.6241). Já um(a) concessionário(a) entende que não há contradição entre a água ser um bem essencial e uma mercadoria: “Água é um serviço essencial e um negócio” (S9, cf= 0.5617). Neste sentido, outro(a) concessionário(a) entende que a mercantilização da água é um caminho para regulá-la:

Acredito que a água vai ter que ser cara para restringir a ocupação. Estamos crescendo a uma taxa de 60 mil/ano, se você não criar uma barreira [o DF vai ser inviável]. Tem que criar condições para evitar que as pessoas venham pra cá. Aluguel é caro, o custo de vida é caro. Morar no Plano é caro, no Lago Sul e Norte mais ainda. Tem que criar uma barreira. O Mercado vai ajudar a regular. A gente tem que entender que este mundo é capitalista, não é socialista. É sustentável isso? Acho que não. Na minha visão é meio catastrófico. Veja-se essas Ilhas do Lago. Não tinha isso. Tá pronto. Todo mundo quer morar no Lago. Não é sustentável isso. (S11, cf= 0.5993).

Observando desde o viés da legalidade, um(a) acadêmico(a) aponta que a água não pode ser considerada mercadoria no Brasil, pois “pela constituição brasileira a água é um bem público” (S3, cf= 0.7038). O mesmo sujeito, observando pelo viés prático, entende que é impossível esta deixar de ser considerada um bem essencial pois:

A água é o elemento essencial à vida, junto com o carbono constitui todos os corpos orgânicos, o que mantém o carbono unido e vivo é a água. (...) Quando pensamos a água como negócio, ela gera lucro, gera sobre-exploração e pode levar a degradação e desaparecimento de ecossistemas aquáticos, a incapacidade dela chegar aos vários organismos, a perda de biodiversidade elevadíssima e colocar em risco a existência humana (...) Imagina pagar [caro] por algo que você tenha que tomar 3 litros por dia segundo a Organização Mundial de Saúde - OMS. Transformar a água num negócio é um perigo à manutenção da vida e das populações humanas e sobrepor aos interesses dos indivíduos. Se eu não tiver dinheiro não vou ter acesso à água? (Idem).

Com respeito ao meio rural, um(a) acadêmico(a) entende que quem opera a mercantilização é o setor agroindustrial, não os agentes formuladores da política territorial: “A água como negócio é objeto de grupos de interesse econômico que vão usar a água para consumo consuntivo, para produzir o bem final, açúcar, papel, celulose. A pressão pelo uso [de água] agroindustrial é ainda muito grande [no DF]” (S16, cf= 0.3837). Por outro lado, um(a) concessionário(a) atentou para a diferenciação entre mercado de água e a cobrança pelo direito de uso de água aplicado sobretudo aos produtores rurais: “no âmbito rural, a água tem que ser paga, isso não é negócio” (S11, cf= 0.5993), pois este instrumento de gestão previsto

pela lei das águas (9.433/97) não constitui um tributo, mas um preço público e um mecanismo de racionalização do uso da água e financiamento de melhorias para a bacia.

Integrantes deste fator não negam o papel das áreas rurais na produção de água (**proposição 13**, $Z= 0.56$, $P < 0.05$), mas alguns sujeitos apresentam reticências quanto ao benefício das áreas rurais na produção de água. Um(a) concessionário(a) reconhece o papel das áreas agrícolas na produção de água e esclarece:

A água não nasce no reservatório, ela advém de uma bacia hidrográfica com nascentes... se não ficarmos atento no caminho das águas, nesta produção da água que ocorre no meio rural, fundamentalmente, a gente perde de vista esta perspectiva, a gente deixa de cuidar do território e da visão da bacia como um todo. (S5, cf= 0.5827).

Um(a) regulador(a) distrital, ao falar especificamente das bacias dos mananciais abastecedores, entende que este reconhecimento:

[...] significa procurar conter a urbanização na bacia do Descoberto. A gente aprendeu que uma das maneiras eficientes de fazer isso é justamente incentivando a agricultura ecológica nestas áreas, pagando por serviços ambientais no foco da preservação com o uso e não com foco na natureza intocada. Isto é fundamental para o Descoberto porque não está em área de preservação ambiental como Santa Maria. (S14, cf= 0.6241).

Apesar de concordante com a afirmação n. 13, um(a) concessionário(a) se preocupa com o cenário nacional de incentivo ao uso de agrotóxicos: “Agora no Brasil estão sendo liberados tudo quanto é agrotóxico (...) os mais problemáticos são os solúveis, porque estes vão para o aquífero (...) O nosso protocolo tem sido usar e depois ver o efeito. O laboratório é vivo” (S11, cf= 0.5993).

Já um(a) acadêmico(a) se posiciona de forma cética quanto à capacidade de infiltração de água no solo agrícola em comparação com as áreas naturais:

Eu não conheço estudos que diz que para garantir a produção de água é preciso manter as zonas rurais. Esta associação é que é o problema. Quem que mais consome água são as áreas agrícolas. O que não podemos fazer é acabar com as áreas de recarga, de nascente, desmatando a vegetação ciliar e acabando com áreas que ajudam a capilarizar a água no subsolo pelos solos agrícolas é que vai garantir a água... mesmo que pensássemos em pequenas áreas rurais. Mesmo assim não nenhuma garantia que a manutenção das áreas rurais seja suficientemente eficiente para garantir a água. [Apoio] o programa produtor de água. O território rural não garante a permeabilidade nem a produção de água. São necessárias estratégias para que deixem algumas áreas do território saudáveis. (S3, cf= 0.7038).

Quanto à tendência de agravo da segregação socioespacial do fornecimento de água, neste fator o tema se coloca próximo à neutralidade (**proposição 2**, $Z= -0.081$, $P < 0.05$). Um(a)

regulador(a) do âmbito nacional reconhece que há uma segregação espacial no fornecimento de água atualmente, mas discorda que esta irá se agravar no futuro, “já é grave o suficiente não sei se ela tende a se agravar” (S5, cf= 0.5827). Quanto à natureza da segregação este sujeito entende que a segregação é uma questão de incidental da estratégia de ocupação: “não é uma prerrogativa só do sistema de abastecimento, é notório que há uma segregação socioespacial no fornecimento de todos os serviços” (Idem). Neste mesmo tom, acadêmico(a) aponta que:

Nas áreas mais marginais não chega água e saneamento. São segregadas por uma questão de estratégia de ocupação desordenada do território. Onde tem ordenação chega água para o rico e para o pobre. Durante o racionamento, a classe média, o rico, o pobre – o sistema foi o mesmo para todos. (S3, cf= 0.7038).

Fazendo eco quanto à relação entre qualidade do serviço da água e ocupação desordenada, concessionário(a) entende que “talvez a segregação socioespacial por si só tenda a se agravar, mas com relação ao fornecimento de água é uma consequência da segregação. Se você tem uma área que não é regularizada isso vai reverberar no fornecimento” (S7, cf= 0.7686).

Como exemplificação de como a tendência pode ser a diminuição da segregação, acadêmico aponta que em um futuro breve, a população de alta renda na bacia do Paranoá poderá ter acesso a um serviço pior:

Ao redor do lago Paranoá há uma enormidade de pontos de poluição difusa e agora vai se tornar um manancial abastecedor. (...) [Na bacia do Paranoá encontramos o] maior nível de oferta de serviços público de qualidade, renda alta e mesmo assim, teremos problemas no futuro para garantir a qualidade desta água. (S2, cf= 0.5476).

5.5.3 Fator 3 – Água Padrão

Resumo: Integrantes desta perspectiva veem as águas subterrâneas como estratégicas para garantir a segurança hídrica no futuro. Acreditam que a água potável distribuída é igual para todos, pois é regulada por agências competentes que garantem adequação aos parâmetros definidos pela legislação pertinente. Com a modernização e integração dos sistemas abastecedores a tendência é a maior padronização do serviço prestado. Quanto aos contaminantes emergentes reconhece as incertezas entorno do problema, mas confiam na capacidade tecnológica e a disponibilidade de recursos financeiros necessários para reduzir os riscos. Reconhece que soluções baseadas na natureza podem contribuir, mas a segurança hídrica sempre terá uma maior ênfase na questão da infraestrutura. Reconhece a verdade técnica do racionamento como um risco à saúde. Compõem esta perspectiva reguladores atuantes no âmbito distrital e nacional.

Tabela 5.7 Escores das proposições definidoras do fator 3. Estão assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$

Fator 3 – Água Padrão	Escore Z
2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar.	-1.97*
7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estratégica para garantir a segurança hídrica do DF e Entorno no futuro.	0.21*
9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro tende a migrar de uma abordagem cinza (infraestrutura), para uma verde (soluções baseadas na natureza).	-1.32
11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência na pressão da água favorece contaminações advindas da rede de esgoto e outras fontes.	0.45
12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no lago Paranoá conferem riscos à saúde pública caso se opte pela construção da ETA-Paranoá à jusante das ETE's no Lago.	0.00

Integrantes deste fator acreditam em uma tendência à crescente equidade no serviço de abastecimento de água ofertado (**proposição 2**, $Z = -1.97$, $P < 0.01$), devido à paulatina integração dos sistemas produtores de água. Para regulador(a) distrital:

Nossa intenção é de tentar integrar todo o sistema abastecedor do DF: do Corumbá IV, Descoberto, Santa Maria, Paranoá, Pipiripau e até o sistema de São Sebastião – o que tende a homogeneizar as diferentes águas. A ETA Brasília já recebia a água do Descoberto e recentemente houve a integração também no sentido inverso de enviar água do sistema Santa Maria para o sistema Descoberto. Já tem mistura do

sistema Santa Maria, Bananal e Torto com o Descoberto e futuramente o sistema Corumbá IV. Tecnologia existe para deixarmos as águas potáveis. (...) A tendência é ter boas ETA's padronizadas. Formos visitar a ETA Gama, uma das mais modernas da CAESB e é sensacional, tudo automatizado, tá tudo em monitor. A qualidade da água em tempo real com alguns parâmetros, o quanto que tá entrando e o quanto que tá saindo. A tendência é que estas ETAs tenham um padrão, independente da qualidade da água que chega, as ETAs vão tratar estas águas de tal forma que atendam ao padrão de potabilidade. (S17, cf= 0.8615).

Deste modo, entende que com a modernização e integração dos sistemas abastecedores a tendência é a maior padronização do serviço prestado. Para regulador(a) nacional, a água potável distribuída é igual para todos, pois são reguladas por agências competentes que garantem adequação aos parâmetros definidos pela legislação pertinente e estes parâmetros são suficientes.

As companhias consideradas as melhores do Brasil, são obrigadas a fornecer uma água potável – que têm mesma qualidade quem mora no Plano Piloto ou outras áreas periféricas. Isto é uma atribuição intrínseca. Ela oferta uma água potável, ou seja, significa que está dentro do parâmetro de potabilidade definidos pela portaria do Ministério da Saúde. Se porventura isso não ocorrer, cabe à ADASA regular. Cabe a CAESB faturar, ela não tem interesse em distribuir uma água fora dos padrões de potabilidade, pois tem a possibilidade de perda de faturamento. Se queremos acrescentar outros parâmetros, devemos assim fazer. (S4, cf= 0.7500).

Quanto à uma possível migração de ênfase em Soluções baseadas na Natureza (SbN), regulador(a) não vê este cenário possível se descortinando, mas vê uma crescente onda de uma abordagem construtiva (cinza) que o abastecimento acompanha. Citando recentes mudanças com a Lei de Uso e Ocupação do Solo, que em algumas localidades flexibilizou ainda mais a taxa de ocupação, o regulador aponta:

Eu queria o contrário, mas eu acho que no DF passam muitas iniciativas de mais construção e crescente taxa de ocupação do terreno, antes era de 60% do terreno, agora tem normas dizendo que você pode ocupar 80%. Acho que a coisa não está andando como deveria. A tendência não está sendo esta. Discordo porque infelizmente não estamos caminhando para isso. Projetos como o "Minha casa, minha vida" só vemos concreto. (S17, cf= 0.8615).

Nesse mesmo sentido, regulador(a) nacional não vê este cenário se desenvolver no médio prazo: “deveríamos migrar, mas não tende a isto. Acho que estamos muito distantes disto. Não tendemos a incorporar, no médio prazo, as abordagens verdes com a mesma importância que estamos habituados a dar à infraestrutura [cinza] na resolução de nossos problemas” (S5, cf= 0.1715).

Outro(a) regulador(a) nacional, comparando a diversificação da matriz energética com a diversificação das estratégias de produção hídrica, argumenta que tal como a geração hidroenergética sempre terá um papel mais importante que fontes alternativas, a abordagem cinza sempre terá prevalência sobre as SBN:

A segurança hídrica está dentro de um conjunto de ações não só de infraestrutura propriamente dita, mas outras ações de gestão da demanda, passando pelas ações baseadas na natureza, que vão ter um peso menor quando se trata de grandes cidades. Muitas vezes vamos ter que recorrer a transposições. (...) SBN são alternativas, mas terão um peso menor. Irão fazer parte de uma matriz de segurança hídrica. Esta matriz deve ser diversificada, no mesmo sentido de uma matriz energética diversificada: 65% é hidráulica, a eólica está subindo, o preço do kilowatt/hora está diminuindo e na solar também vai haver a evolução tecnológica de tal forma que vai baratear. (S4, cf= 0.7500).

Para acadêmico(a), “não existe o verde sem o cinza. O DF ainda pode usar serviços ambientais para chegar nesta segurança hídrica? Sim. Drenagem verde, jardins filtrantes, são estratégias de abordagem verde... é uma estratégia de segurança hídrica, mas não como abordagem” (S2, cf= 0.1213). Para outra(o) acadêmica(o), o grande problema do Brasil é a carência de infraestrutura cinza:

A palavra segurança hídrica tem uma perspectiva muito humana e, tendo isso como perspectiva, não podemos abrir mão da ideia de infraestrutura [cinza]. O grande problema do Brasil é infraestrutura: fragilidade dos sistemas e redes de esgoto e de água. Não podemos abrir mão da infraestrutura para a segurança hídrica. É claro que proposições baseadas em alternativas mais sustentáveis e naturais ganharão mais espaço, mas talvez não suplantem. As soluções verdes são para a manutenção dos serviços ecossistêmicos que a água nos fornece. E a segurança hídrica vai estar embutida dentro desta perspectiva. (S3, cf= 0.1516).

A exploração das águas subterrâneas para a garantia de segurança hídrica, alternativamente, ganha nesta perspectiva lugar de destaque (**proposição 7**, $Z = 0.21$, $P < 0.01$), embora apenas de forma coadjuvante à exploração das águas superficiais. Regulador(a) distrital, considerando o aporte de 1400 mm de chuva anual, entende que temos uma disponibilidade grande de água no território do DF, mas pondera:

Cerca de 20 a 30% dessa água vira recarga. É uma água que pode sim ser utilizada em áreas estratégicas. Tem maneiras de você manusear a água subterrânea sem afetar nascente, nível dos rios e reservatórios. (...) O problema é que temos poucos reservatórios e que estamos impermeabilizando demais o solo, o que diminui a capacidade de recarga. (...) O que pode afetar a vegetação e o nível do lençol freático é a sobre-exploração do domínio poroso com as cisternas mais rasas, de 20, 30m. Mas quando falo de exploração de água subterrânea, falo de um poço onde se perfura até a zona fraturada, das águas confinadas, onde, de fato, a recarga é mais demorada. Estamos longe de explorar o que incide em termos de recarga. (...) É estratégico porque não temos grandes rios que passam por aqui, estamos em área

de cabeceira. Tivemos rios que secaram no DF em 2018. E aí é preciso uma alternativa. Dos cerca de mil condomínios que começaram no DF quase todos foram abastecidos, no início, com água subterrânea e avalio que não impactaram a vazão dos rios próximos. É claro que estes poços foram obturados e a CAESB está chegando com água do sistema. (...) Ceilândia era toda abastecida com água subterrânea, abandonou-se essa fonte não porque secaram os rios, mas porque é caro. São Sebastião ainda é toda abastecida com águas subterrâneas. É fundamental termos solos permeáveis para que essa água infiltre. (S17, cf= 0.8615).

Para outro(a) regulador(a) distrital, há disponibilidade de água subterrânea no DF e esta será crucial para abastecer localidades específicas: “Vamos ter em alguns lugares do DF que não vamos ter água, vamos ter que usar a subterrânea. (...) acho que a tendência é essa (...). Segundo estudos recentes, o reservatório subterrâneo é extenso. São Sebastião é o único com problemas, a capacidade explotável que podemos outorgar já está no limite” (S1, cf= 0.1520). Gestor(a) ambiental esclarece que novos empreendimentos já contam com águas subterrâneas: “A questão geográfica das áreas previstas para expansão urbana é dependente das águas subterrâneas. Inclusive a expansão urbana no eixo da DF-140, que não tem nenhum grande reservatório, as novas expansões e novos empreendimentos previstos contam com as águas subterrâneas para sua implantação” (S23, cf= 0.2076).

Neste sentido, para regulador(a) nacional, será importante ter exploração da água subterrânea para pontos específicos, e adiciona as vantagens da qualidade desta água “é uma água de melhor qualidade, necessita menor tratamento, é simples, uma simples desinfecção. Ela vai ser importante para pontos específicos do sistema de abastecimento” (S4, cf= 0.7500). Para outro(a) regulador(a) nacional, há uma vantagem adicional na exploração destas águas no que tange “a proximidade e facilidade desta água” (S5, cf= 0.1715), e pondera que “é uma reserva que temos que tratar com a devida estratégia e devida cautela para que a gente tenha segurança hídrica no futuro” (idem).

Quanto aos contaminantes emergentes e metais pesados presentes no lago Paranoá, esta perspectiva reconhece haver muita incerteza quanto aos riscos à saúde no caso de utilização destas águas para abastecimento público (**Proposição 12**; $Z = 0$; $P < 0.05$), mas há confiança na capacidade tecnológica em reduzir os riscos e na viabilidade econômica do projeto visto que Brasília é uma capital relativamente rica. Para regulador(a) distrital, o capital e a tecnologia podem suplantar os desafios e a opção de aproveitamento das águas do lago se torna viável:

[...] se tiver um tratamento que nos garanta retirar estes contaminantes, tecnologia existe. Tem países que reutilizam águas negras e para fins potáveis. Hoje a tecnologia está acessível à dois cliques na internet. O preço é esse. Brasília pode pagar? Pode! Estamos na capital, com um bando de servidor público... se a CAESB falar: *Agora será utilizada a água do lago Paranoá, vocês pagam R\$ 5 pelo m³ e agora vão pagar R\$10 o m³, haverá reclamação, mas [o consumidor irá] pagar. Então é aquele negócio: é preocupante de um lado, mas se pensar na tecnologia disponível [é viável]. É possível que a CAESB, ou a ADASA, ou o governo concluir que o tratamento é insuficiente e talvez um outro processo adicional seja necessário. Neste caso, vai encarecer, mas vai acontecer. Porque não temos outra fonte. (S17, cf= 0.8615).*

Para regulador(a) nacional, a água do lago Paranoá ainda é mais barata que de outras fontes. “Sim, conferem riscos à saúde, mas temos tecnologia suficiente e não podemos abrir mão de uma água que é muito mais barata que a do Corumbá IV, porque temos um desnível manométrico grande. O que nos cabe é construir um tratamento eficaz, temos tecnologia para retirar todas essas substâncias” (S4, cf= 0.7500).

Quanto ao risco associado à contaminação durante o racionamento, nesta perspectiva é reconhecido o caráter de verdade técnica desta afirmação (**Proposição 11**; Z = 0.45; P < 0.05). Para regulador(a) nacional:

É claro que é um risco. Não pode ter uma grande variação na pressão. Tem uma norma brasileira [NBR 12.218/1994] que estabelece a pressão dinâmica mínima de 10 metros de coluna d’água (100 kPa) e a estática máxima de 50 metros de coluna d’água (500 kPa). É possível racionar fechando água para determinados bairros, setorizando, ou pode-se modular a pressão, mas inevitavelmente haverá problema de subpressão e talvez de contaminação da própria rede, não só pelo esgoto, mas também contaminação por outras águas que porventura estejam presentes, contaminações acidentais. É um risco sobretudo em ponta de rede e áreas mais altas que são geralmente populações periféricas. (S4, cf= 0.7500).

Regulador(a) distrital respalda esta afirmação com legislação do Ministério da Saúde, “segundo a Portaria do Ministério da Saúde n. 2.914/2011, a situação de intermitência oferece riscos à saúde. Ou seja, não se pode chamar de água potável aquela de sistemas sob racionamento” (S14, cf= 0.4875). Outro regulador distrital entende que há problemas nas instalações, mas tende a melhorar:

Por conta do conhecimento da prestadora que temos, que não é excelente, mas comparativamente a outras empresas de saneamento de outros estados, a CAESB está bem melhor. Ela está telemetrizando tudo, fracionando a rede, investindo pesando em perda d’água. Acabamos de passar por uma crise, pode ter tido isso, mas nada que fosse muito intenso. (S17, cf= 0.8615).

5.5.4 Fator 4 - Precaução

Resumo: Preocupam-se fortemente com riscos associados a contaminantes emergentes no longo prazo, no caso da utilização das águas do lago Paranoá para abastecimento. Não apostam nas áreas rurais para garantir a produção de água. São fortemente contrários à estratégia de aproveitamento das águas subterrâneas pelo Estado em virtude dos riscos associados e do desconhecimento da situação real dos aquíferos do DF considerados já sobre-explorados. Avaliam o risco de contaminação das situações de racionamento como muito grave. E entendem como forte a tendência ao agravamento das desigualdades no acesso à água, sobretudo, com respeito à possibilidade de privatização do serviço de saneamento no DF. Compõem esse grupo representantes da academia e da sociedade civil.

Tabela 5.8 Escores das proposições definidoras do fator 4. Estão assinaladas com asterisco (*) as de maior significância ($P < 0.01$), as demais proposições apresentam significância $P < 0.05$

Fator 4 – Precaução	Escore Z
12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no lago Paranoá conferem riscos à saúde pública caso se opte pela construção da ETA-Paranoá à jusante das ETE's no lago.	1.34*
13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como territórios de produção de alimento saudável e de produção de água.	-0.90*
7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estratégica para garantir a segurança hídrica do DF e Entorno no futuro.	-1.98
11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência na pressão da água favorece contaminações advindas da rede de esgoto e outras fontes.	1.38
2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento do serviço de água no DF tende a se agravar.	1.27

Integrantes desse fator se preocupam fortemente com riscos associados a contaminantes, sobretudo os emergentes, no lago Paranoá no futuro (**Proposição 12**; $Z = 1.34$; $P < 0.01$). Para representante da academia, os estudos recentes mostram que atualmente são baixas as concentrações das dezenas de microcontaminantes encontrados no lago Paranoá, mas é preocupante quando pensamos no longo prazo:

Fármacos, derivados de produtos de beleza, plastificantes, têm teores que ainda não ultrapassam os limites indicados pela OMS. Mas é claro que nós temos que pensar

que estes níveis podem aumentar se não houver uma gestão da bacia hidrográfica em que está inserido o lago, toda uma série de políticas de gestão de resíduos de medicamentos, embalagens, de produtos de higiene e de beleza. (S25, cf= 0.7744).

Já quanto ao enriquecimento trófico do lago, este sujeito entende que “o aumento de nutrientes que são limitantes do crescimento de florações algas como as cianotoxinas, neste momento não precisamos nos preocupar, mas certamente tem que ser monitorado” (Idem). Ademais, entende que a capacidade da tecnologia e do capital em reverter o problema não são mais eficazes que a manutenção da qualidade da água do lago. Apesar de reconhecer que a futura:

ETA Paranoá II prevê etapas para remover este contaminantes como alvos dos processos oxidativos, a primeira medida que precisamos tomar para poder produzir uma água que atenda ao padrão de qualidade é preservar o manancial com todas as ações de gestão na bacia que promovam a saúde do corpo hídrico. Porque nenhuma tecnologia [pode restabelecer totalmente uma qualidade perdida], a não ser que apliquemos um método muito avançado, mas que envolveria um custo muito alto e claro. E estes custos seriam repassados para a tarifa e a população teria que arcar com isso. Encareceria muito o tratamento. (Idem).

Já para outro(a) acadêmico(a), em projeto piloto, a potabilização é possível, mas há dúvidas de que o tratamento em larga escala retire compostos perigosos:

Enquanto isso, [a viabilidade de potabilização da água do lago Paranoá], não foi demonstrado claramente entendo que há riscos. Eu sou definitivamente contrário à esta utilização. Não quer dizer que o Descoberto seja livre destas substâncias. Mas o Paranoá já tem estudos apontando para concentrações acima do permitido. Sem contar que encontraram até mesmo a presença do vibrião do cólera, segundo dados da secretaria de saúde. Os riscos são muito grandes. (S3, cf= 0.3086).

Para representante de comunidade Terra Indígena no DF, é preocupante o aporte de poluição difusa proveniente de obras na bacia do Paranoá, este despejo vem causando florações pontuais no lago e pode acarretar surpresas inesperadas, considerando o efeito sinérgico: “É um erro e um perigo despejarmos estes contaminantes no Paranoá. Observamos o lago hoje depois das obras do Setor Noroeste e do Trevo de Triagem Norte, há frequentes florações pontuais de cianobactérias perto da Ponte do Bragueto. Existem outras obras previstas na bacia e sabemos como as empreiteiras trabalham [irresponsavelmente]” (S22, cf= 0.7240).

Os representantes desta perspectiva não apostam nas áreas rurais para garantir a produção de água (**Proposição 13**; $Z = -0.90$; $P < 0.01$). Para estes, a permeabilidade garantida pelas áreas agrícolas é menos importante que a de áreas naturais. Para representante de

comunidade indígena, referindo-se a uma agricultura mais intensiva, avalia que, comparativamente, “as áreas verdes, com matas nativas, são mais importantes para produzir água. Produzir alimento é importante, mas consome-se muita água. A pegada hídrica destes produtos [agroindustriais] é muito alta. Apesar de ser saudável, não vai produzir, só vai consumir” (S22, cf= 0.7240).

Para acadêmico(a) a associação feita na afirmação não procederia:

Eu não conheço nenhum estudo que diz que para garantir a produção de água é preciso manter as zonas rurais. Esta associação é que é o problema. Quem que mais consome água são as áreas agrícolas no Brasil. O que não podemos fazer é acabar com as áreas de recarga, de nascente, desmatando a vegetação ciliar e acabando com áreas que ajudam a capilarizar a água no subsolo pelos solos agrícolas, isto é que vai garantir a água. Mesmo que pensássemos em pequenas áreas rurais, mesmo assim não há nenhuma garantia que a manutenção das áreas rurais seja suficientemente eficiente para garantir a água. Não estou questionando este Programa Produtor de Água, mas creio que o território rural não garante a permeabilidade nem a produção de água. (S3, cf= 0.3086).

Outro(a) acadêmico(a) também desconfia da afirmação. “Eu não consigo compreender esta questão da produção de água pelas áreas rurais. Esta é uma tese muito defendida pela EMBRAPA – áreas de pasto não impactam a recarga de aquífero quando estão bem manejadas. Mas não há comparação com as áreas naturais” (S25, cf= 0.7744).

No que tange à exploração das águas subterrâneas, representantes desta perspectiva entendem que há uma sobre-exploração das mesmas atualmente e que deveriam ser poupadas (**Proposição 7**; $Z = -1.98$; $P < 0.05$) ou utilizadas com extrema cautela por serem mantenedoras das águas superficiais. Representante da academia salienta a função destas águas em:

Alimentar os nossos córregos, nossos corpos hídricos superficiais, que são muitos deles mananciais de abastecimento que estão inseridos nas nossas bacias, microbacias. E alimentar nossos próprios reservatórios. Assim, a exploração pelo Estado deve ser feita de forma racional para não impactar os corpos hídricos superficiais que são os principais mananciais de abastecimento da população do DF. Acho que nós temos que deixar quieto e fazer uma gestão correta, utilizar esta água onde realmente não sejam viáveis outras opções. Caso sejam exploradas essas águas, deve ser feita de uma forma regulada, consciente e prudente, não da forma como se está fazendo hoje de forma descontrolada. (S25, cf= 0.7744).

Esta mesma pessoa entende que antes de começarem a ser exploradas, o Estado deveria investir em mapear melhor o uso atual que é feito destas águas:

Não se conhece as vazões que são retiradas, o impacto disso. Em regiões como o Lago Oeste, o impacto dos muitos poços no bairro rural nos córregos é grande. A primeira medida para certas comunidades infelizmente tem que ser a

hidrometração. Quando tem um cenário de exploração sem medida, é preciso medir, é o que segura a exploração. Não é justo que seja retirado de forma indiscriminada, sem controle. Temos que ser prudentes neste sentido também. Controlar e depois, quando houver cobrança, ver quem pode pagar, quem que deve pagar, mas um controle tem que ser feito. (Idem).

Neste mesmo sentido, para outro(a) acadêmico(a), a incerteza quanto ao balanço hídrico é profundamente agravada pelo descontrole no uso da água subterrânea.

Quando o Estado começa a perder o controle da exploração subterrânea, não é mais possível saber se o balanço hídrico estipulado é aderente à realidade. (...) A questão é como que o Estado vai monitorar a exploração privada? E esta tende a se agravar em tempos de crise hídrica. 'Farinha pouca, meu pirão primeiro'. Cada uma vai furar seu poço. Aí é o pior dos mundos, porque não se pode dizer muito sobre o balanço hídrico, o que está acontecendo de verdade. Seria preciso ter o monitoramento e hidrometração dos esgotos também, se o usuário produz mais esgoto que consome água, isto seria indicativo que tem poço. (S2, cf= -0.0882).

Outra pessoa da academia salienta os riscos associados à exploração destes recursos: “sabemos que tem poços artesianos mais do que devia. O DF está todo furado. Em muitos lugares o lençol foi rebaixando por conta disso. Como que vamos garantir a segurança hídrica assim?” (S10, cf= 0.0913). Para este mesmo sujeito, usuários em áreas rurais teriam prioridade e legitimação para o uso, pois boa parte deste uso retornaria para o sistema pela infiltração, “uma coisa é uma situação de emergência: como no caso dos camponeses. O problema é a gente na cidade que vai retirar água do sistema e não devolver (deixar infiltrar ou fazer recarga artificial), devido a impermeabilização” (Idem).

A metáfora da água subterrânea como uma poupança foi também amplamente suscitada. Para acadêmico(a), “usar os aquíferos é como usar uma poupança: só no dia em que você está em risco absoluto que você usa. Como estratégia para garantir a segurança, a gente tem outras antes. Isso é a última fronteira. Isto não pode ser utilizada como estratégia de governo” (S3, cf= 0.3086). Já para concessionário, “as águas subterrâneas são como uma poupança: é melhor não mexer no nosso banco. Vamos deixar quietinho, podemos até reinjetar nossa água de reúso para ter mais água para poder tirar já que o próprio solo é um tratamento” (S11, cf= -0.2300).

Para representante da sociedade civil, as águas subterrâneas são estratégicas para futuras gerações devendo ser poupadas:

Realmente elas devem ser o último caso, quando não se tem acesso à água superficial, quando não tem como captar água de chuva, que é a água que está disponível. (...) então entendo que é plano C. Deve-se optar por esta alternativa se já tem gente morando no local. Acho que é uma visão de muito curto prazo contar

com esta água, temos que pensar uma gestão para outros 500 anos. Isto resolve para os próximos 100 anos. E quando tiver mais gente ainda no planeta? Quando a gente chegar a 10 bilhões de pessoas? Água subterrânea é uma reserva preciosa para a gente deixar para as futuras gerações, para o futuro. (S24, cf= 0.2315).

Outro aspecto levantado por este último sujeito, diz respeito à maior vulnerabilidade à contaminação destas águas. Deste modo, o representante da sociedade civil entende que a gestão das mesmas demanda uma ética diferenciada.

Não é para a gente começar a usar. Até porque tem uma variável importante de que a contaminação de água subterrânea é uma coisa da maior gravidade. Pois os elementos que depuram a água são: raios UV do sol; os aspectos cinéticos da aeração, da movimentação, da água batendo nas pedras nos rios, a oxigenação; e os aspectos químico-biológicos sob a ação dos organismos, das bactérias. Isto depura o rio. Uma carga poluente que você joga no rio, daí a uma semana ela desapareceu, se for só esgoto. Na água subterrânea você não tem vida biológica, há um movimento do aquífero, mas muitíssimo diminuído, e os raios UV são inexistentes. Então, poluir um aquífero é algo da maior gravidade, pode levar milhares de anos, às vezes não tem remediação. Então é uma outra lógica, outra ética, outra mentalidade quando nos relacionamos com águas subterrâneas. E a gente de forma descuidada, estamos dando o mesmo tratamento para algo muito mais delicado e mais grave. Para as águas subterrâneas tem que ter um outro nível de cuidado. Porque é um tema muitíssimo mais delicado. (S24, cf= 0.2315).

Para outra(o) representante da sociedade civil, restam incertezas quanto ao impacto da exploração das águas subterrâneas na vegetação do Cerrado.

Em se tratando do bioma do Cerrado a questão de subsolo do Cerrado é uma questão de uma delicadeza sistêmica que precisa ter muito cuidado. Não é à toa que dizemos que o Cerrado é uma floresta de cabeça para baixo, porque há toda esta rede subterrânea de raízes que a gente desconhece. Então, uso o princípio da precaução da Carta da Terra, até que você não tenha condições de fazer uma avaliação correta. Em termos de rebaixamento, pode afetar as nascentes, afetar o ciclo da água, gerar problemas em outros pontos. (S8, cf= -0.0543).

Quanto à perspectiva de agravamento da segregação socioespacial da qualidade do fornecimento de água, integrantes deste fator manifestam o maior grau de preocupação dentre os demais fatores (**Proposição 2**; $Z = 1.27$; $P < 0.05$). Representante da comunidade indígena vê que no DF a água é um bem em disputa:

Durante o racionamento, (...) nas periferias, teve lugar que ficou cinco, três dias, uma semana sem água. E aqui no Plano era um dia e meio. Acho que a água é um bem que sempre foi uma disputa, e as pessoas mais vulneráveis são sempre segregadas. A gente sentiu na pele que este bem não está disponibilizado para todo mundo. A gente lá [na Terra Indígena] Santuário dos Pajés, sentimos isso ainda. Fecharam a tubulação para a gente, (...) e a água jorrava nos canteiros de obra do Setor Noroeste. Só depois que o Ministério Público chegou que normalizou a situação. Inclusive quando o pajé Santxiê morreu, estava há dois meses sem água. (S22, cf= 0.7240).

Sobretudo, considerando a possibilidade de privatização da concessionária, a tendência de agravamento da segregação é percebida como latente. Representante da academia entende que “atualmente já é segregada porque a água tem mais dificuldade para chegar aos lugares mais afastados” (S10, cf= 0.0913), mas que “principalmente com a privatização, nesse caso a tendência é piorar a segregação”. Para outro(a) representante da academia, atualmente, o serviço já é segregador: “Sem esta privatização nós já temos comunidades que são privadas do abastecimento de água, comunidades que não tem uma situação fundiária regularizada e que não dispõem deste serviço. Áreas como Santa Luzia não são atendidas, devido justamente pela questão fundiária” (S25, cf= 0.7744). Contemplando o cenário de privatização este sujeito afirma: “É um fato que a segregação socioespacial vai se agravar se nossa companhia de saneamento seja privatizada”. E avalia:

Esta questão como prioritária por causa da situação atual do DF de uma possibilidade real de privatização dos serviços de abastecimento de água. Com o cenário de privatização, um maior número de comunidades de baixa renda pode vir a não ter condições de pagar por este serviço, levando a maior segregação. Esta é uma realidade que foi vivenciada em outros países que privatizaram seus serviços de saneamento e perderam em qualidade. Com a privatização passamos a ter uma caixa-preta. É uma situação que foge ao controle, aqueles que não podem pagar podem estar sujeitos a um serviço de qualidade duvidosa. Há uma tendência nacional para privatizar os serviços, tivemos toda esta discussão na Câmara dos Deputados, houve uma interrupção da Medida Provisória n. 844. Teve uma luta muito grande contra esta medida, mas está sendo retomada esta ideia por meio de um Projeto de Lei com mesmo conteúdo. No caso do DF, é uma decisão do governador que em promessa de campanha prometeu não privatizar. (S25, cf= 0.7744).

Promotor(a) do Ministério Público, apreciando o cenário de privatização da concessionária, avalia que “empresa que só visa lucro não tem responsabilidade social e nem vai deixar seus técnicos participarem de planejamento governamental, cedidos para participar do zoneamento econômico ecológico, PDOT, anos a fio como a CAESB tem participado. A privatização que entra aqui como uma preocupação maior” (S19, cf= 0.1598).

No que tange aos riscos à saúde associados ao racionamento, esta perspectiva também apresenta o maior grau de preocupação com este tema (**Proposição 11**; $Z = 1.38$; $P < 0.05$). Para acadêmica, restringir o acesso à água deveria ser a última das medidas e adiciona:

Na rede de distribuição, temos no Brasil uma série de fenômenos como infiltração, pois não é hermética. Em outros países isso é mais garantido. Havendo intermitência há a possibilidade de recontaminação da água tratada é elevada. Embora a ETA possa dosar cloro para atacar a contaminação microbiológica, os patógenos, isso não

garante extinção do risco. Ao meu ver, o racionamento seria a última das medidas a serem tomadas. (S25, cf= 0.7744).

Regulador(a) distrital aponta a possibilidade de haver a formação de “ferro-bactérias” (S11, cf= -0.2300) dentro do encanamento que pode chegar às casas. Ademais, representante da comunidade indígena avalia que “Brasília tem mais de 50 anos, a construção da tubulação se deu há muito tempo, tecnologia antiga” (S22, cf= 0.7240). Quanto aos riscos à saúde, gestor(a) do Ministério do Desenvolvimento Regional alerta a gravidade dos riscos à saúde pública ocasionados pelo racionamento:

Quando falamos em racionamento pensamos em quantidade, ninguém pensa neste aspecto da qualidade deteriorada. (...) Depois de um racionamento, você economiza na água, mas gasta com remédios e gasto com morte de crianças. Você pode ver que o hospital fica cheio de gente, mas ninguém correlaciona. Despesa é muito maior e fora o fato de ficar doente e até um sintoma irreversível. (S6, cf= 0.0551).

5.5.5 Consenso: vazão ecológica – incertezas e uma discussão por vir

Proposições consensuais são aquelas não distinguíveis entre nenhum par de fatores. No caso do cenário de 4 fatores escolhido, apenas a proposição de número 5 surgiu como consensual. Embora não classificadas como definidoras de qualquer fator, o fato mesmo de ser um consenso pode trazer luz a alguns aspectos a serem considerados. A proposição 5, acerca da necessidade da gestão pública da vazão ecológica para manutenção da saúde dos ecossistemas aquáticos, obteve resultados positivos próximos à neutralidade nos 4 fatores (escore Z entre 0.18 e 0.72). Esse fato pode indicar uma concordância com os princípios da proposição, mas, simultaneamente, incerteza associada ou falta de informação entre os sujeitos, visto que o tema ainda “não é regulamentado no DF” (S24), mas está em processo de regulamentação, conforme discutido no capítulo 2.

Apesar de ter sido tendencialmente valorado próximo da neutralidade, as justificativas dos sujeitos sobre proposição revelaram uma discussão interessante. Vários respondentes lançaram dúvida sobre a atual vazão remanescente estabelecida no DF de 20% da vazão de referência como suficiente para manter os processos ecológicos (S1, S2, S19, S23). Alguns respondentes valorizam a necessidade de uma abordagem “menos antropocêntrica” (S24) na gestão da água, no sentido de conferir aos rios uma vazão suficiente para manter os “processos ecológicos” (S3) e “manutenção da biodiversidade” (S24). Outros respondentes ainda afirmam que esse esforço deveria ir além, não é apenas a vazão ecológica a necessária,

mas um hidrograma ecológico, pois não apenas a quantidade de água no tempo que importa, mas a dinâmica, o repique dos rios (S6).

De outro lado, alguns sujeitos creram que a definição da vazão ecológica não é tão fundamental, que existem outras prioridades (S5, S25). Para outros, as necessidades humanas não podem ser prescindidas: “não podemos ser tão rígidos de manter uma vazão ecológica, que é variável de curso d’água para curso d’água, em detrimento de outros usos como o abastecimento humano, animal, e de desenvolvimento econômico” (S4).

Alguns sujeitos classificaram os esforços de definir a vazão ecológica para cada trecho de rio e de conhecer os vários parâmetros biológicos das bacias como “utópicos” (S1, S12). Devido à complexidade de articular muitas informações de diversas espécies, a definição da vazão ecológica é uma meta difícil de ser alcançada, mas é possível estipular, de maneira “mais ou menos segura, o estabelecimento de uma vazão que garanta de uma forma geral a manutenção da biota, especulando sobre a escassa informação disponível. O que não pode é você não ignorar [essas necessidades] e não deixar vazão ou deixar uma intermitência muito grande em função dos usos humanos da água” (S9).

Em uma perspectiva mais pragmática, o “encontro da gestão do saneamento e a gestão ambiental passa a ser estratégico [incorporar] indicadores de qualidade da água – esta transição para um monitoramento dos parâmetros biológicos” (S16). Discutiu-se ainda que tal esforço não deve ficar apenas sob responsabilidade da gestão pública, mas ser “compartilhada com os diversos segmentos da sociedade” (S10, S1, S23).

5.6 Discussão

Foram identificadas quatro perspectivas principais rotuladas conforme a tabela 5.2 com seus respectivos autovalores [*eigenvalues*]. Os temas da segregação espacial no fornecimento de água (proposição 2) e dos contaminantes emergentes no lago Paranoá (proposição 12) surgiram como significativos para todas as perspectivas, apresentando posicionamentos bastante diversos.

A diversidade de posicionamento acerca do aumento a segregação socioespacial no acesso à água no futuro aponta para um cenário de incertezas político-institucional do regime privado/público da água no DF. Houve grande variação de atribuição dos escores para a

proposição 2 entre os fatores, mas, em geral, houve convergência para o entendimento de que atualmente o fornecimento de água já é bastante segregado, sobretudo considerando a maneira como se deu a ocupação irregular nas periferias da capital, mas ainda sendo suscitada a aplicação diferencial do racionamento entre as classes sociais. Quanto às tendências para a segregação, o fator 3 (Água Padrão) e, em alguma medida, o fator 2 (*Mea Culpa*), entendem que a tendência é de melhorar a qualidade do serviço fornecido devido aos aprendizados e melhorias na infraestrutura das redes de abastecimento. Por outro lado, o fator 4 (Precaução) e, também, o fator 1 (Água e Terra), entendem que a tendência a piorar é grande, sobretudo, frente a possibilidade de privatização da concessionária. Os cenários privatistas, no âmbito nacional, foram mencionados algumas vezes.

No que tange ao futuro dos contaminantes emergentes no lago Paranoá, a percepção foi eminentemente otimista, descartando-se a possibilidade de uma deterioração da qualidade do lago em longo prazo, mas pôde ser identificada em todas as perspectivas uma preocupação sobre a capacidade gerencial do Estado em conter, sobretudo, a poluição difusa associada às águas pluviais que atingem o corpo hídrico. É possível observar uma gradação das posturas: desde um forte otimismo com respeito ao capital e à tecnologia (fator 2 – *Mea Culpa*), passando pela confiança na gestão e no capital humano (fator 1 – Água e Terra), passando pela indiferença (fator 3 – Água Padrão), até uma postura de ceticismo com respeito à capacidade tecnológica de reversão da contaminação (fator 4 – Precaução).

No extremo de otimismo tecnológico, no fator 3, acredita-se que o capital e a tecnologia juntas poderão suplantar os desafios emergentes associados aos contaminantes, em uma postura que poderíamos compreender como automatista, que vê o “tratamento acessível à dois cliques na *internet*” (S17). Com o fator 2, é afirmada uma postura de mais confiança na gestão e no capital humano, reiterando a importância do cuidado e do constante controle. Com o fator 1, a gravidade do problema foi relativizada frente a situações semelhantes em outras cidades. No outro extremo, com o fator 4, é afirmada uma postura de ceticismo com respeito à capacidade tecnológica em reverter o problema da poluição, comparativamente aos benefícios de manter a qualidade ambiental do manancial. Neste último caso é reforçada uma postura de precaução com respeito à evolução do quadro da qualidade ambiental do manancial. Vejamos também as demais proposições definidoras.

Quanto a uma possível transição para uma maior ênfase na abordagem verde em segurança hídrica (proposição 9), em grande medida, dentre todos os fatores, houve uma sinalização de que deve haver, nos debates acerca da segurança hídrica, uma maior ênfase nas abordagens verdes devido à uma histórica priorização da infraestrutura cinza. No fator 1, foi bastante reforçada a importância de ambas as abordagens, cinza e verde, trabalharem em conjunto sem, no geral, no entanto, haver uma substituição de uma por outra; com exceção de um sujeito que afirma a possibilidade de uma transição total para uma abordagem inteiramente baseada em infraestrutura verde para novos assentamentos do futuro. No fator 3, é afirmada uma maior importância da infraestrutura cinza para solucionar os atuais problemas de nossa realidade, mas, amiúde, é afirmada um cenário normativo de transição para uma maior ênfase na infraestrutura verde, ou seja, de que deve haver uma maior abordagem verde; porém, não identificam esse movimento no atual estado da arte da gestão hídrica.

No que tange ao tema da a tendência à mercantilização da água pela política territorial no DF (proposição 15), o fator 1 denuncia a grilagem institucionalizada com a convivência de agentes públicos e uma associação entre a política habitacional segregacionista, orientada para a priorizar a venda de imóveis de alta classe associada a uma política da água mercantilista. Por outro lado, o fator 2 afirma não haver tais relações entre mercantilização da água e a maneira como se dá apropriação social da terra no DF, apesar de a maioria dos representantes deste fator não negarem o processo de mercantilização da água como um fato e mesmo como mecanismo de regulação válido.

Quanto à importância das áreas rurais para a recarga de aquíferos (proposição 13), o debate se polariza entre uma possibilidade de intensificação da agricultura ecológica, de um lado, e um purismo preservacionista, de outro lado. O fator 1 apresenta o maior valor de concordância com a ideia, mas a proposição surge como significativamente positiva apenas no fator 2. Nos dois fatores, as comunidades rurais, sobretudo, as de menor porte são consideradas estratégicas para garantir um bom manejo do solo e das águas, sendo citado reiteradamente o Programa Produtor de Água como um mecanismo importante, que deve ser aprimorado, de valorização dos serviços ambientais prestados por estas comunidades. Por

outro lado, o fator 4 vê com receio a afirmação, pois as áreas rurais não teriam esta importância frente aos serviços prestados pelas áreas naturais.

No que tange a exploração das águas subterrâneas como estratégia de garantia de segurança hídrica (proposição 7), é interessante contrastar a concordância do fator 3 com as demais perspectivas que valoraram esta proposição como negativa. Este contraste é evidente sobretudo com relação ao fator 4 ($Z=-1.98$) que manifestou receio do descontrole e sobre-exploração por parte dos particulares o que não permite que o Estado conheça a real situação do balanço hídrico. Entretanto, foi relatada a expectativa do Estado em abrir novos empreendimentos com base nessa fonte. Receio pelo uso das reservas das futuras gerações e a vulnerabilidade de contaminação foram ainda aspectos apontados como justificativos de valorar esta proposição negativamente.

A proposição 11, sobre o racionamento e seus riscos, possui um caráter de verdade técnica independente de atribuições de valores, porém optou-se por incorporar este tipo de proposição pois é reveladora de como os sujeitos avaliam a política de racionamento, como ponderam sobre o custo social *versus* o a estabilidade do sistema de abastecimento, como avaliam a vulnerabilidade das redes, como qualificam os riscos associados. E, de fato, a discussão revelou importantes nuances do *trade-off* entre racionalização do uso de água e saúde pública.

Dentre as proposições definidoras de um fator apenas, está a de n. 14, acerca do impacto na disponibilidade de água de plantios intensivos em biomassa como agroflorestas. Apesar de ter sido discutido no capítulo 4, seção 4.2, a controvérsia que há sobre este tema, tal controvérsia não foi revelada na pesquisa, pois, como se pode ver no Relatório do Anexo 2, todos os fatores apresentaram um escore Z negativo para esta proposição, demonstrando discordância com a mesma. Entretanto, no fator 1 – Água e Terra, esse tema surge como definidor do fator indicando este ser um aspecto importante para a perspectiva. Outra proposição definidora de um fator apenas foi a de n. 4, no fator 2 – *Mea Culpa*, acerca da justificação da crise hídrica com um quadro de escassez atípica como retirada de responsabilidade dos gestores. A alta concordância com essa proposição por parte de gestores, reguladores e concessionários foi um importante aspecto da rotulagem do título da perspectiva em questão.

CAPÍTULO 6 – POLÍTICAS DA NATUREZA - MULTIPLICANDO OS PONTOS DE VISTA

A investigação sobre controvérsias ambientais ou problemas ambientais perniciosos, como uma crise hídrica, requer a consideração de múltiplas perspectivas. No entanto, a complexa rede de atores a serem interpelados se apresenta restringida, na prática. Isto ocorre porque, frequentemente, tais redes envolvem, sejam atores que detêm poder e, por isso, não estão abertos ao diálogo; sejam atores sem possibilidade de voz e representação, como grupos humanos subalternizados; ou mesmo atores sociais não-humanos cuja perspectiva demanda um tipo de “tradução” ou “representação” para nosso entendimento humano.

Buscando incluir os atores não passíveis de serem entrevistados conforme metodologia descrita no capítulo anterior, foi desenvolvida uma oficina com base na metodologia/jogo denominada *Políticas da Natureza*, inspirada no livro homônimo de Bruno Latour (2004)⁶⁶, mas ultrapassando-o enormemente, pois o jogo se fundamenta em um processo criativo próprio baseado na performance e na poética. Diante da apresentação do problema, o método do jogo recapitula a pergunta feita por Latour, “Quem age?”. Com a pergunta, esta teoria questiona a própria constituição do ator, os processos pelo qual estes atores chegam à existência, restituindo um caminho para reencontrar o processo de associação entre os atores, seus relacionamentos, que determinam os vetores na controvérsia ambiental.

O problema hídrico foi colocado na duração, focando simultaneamente no passado e no futuro, partindo-se da crise hídrica, mas mirando nos futuros das águas do DF. A oficina intitulada “Futuro Águas do DF – Cenários 2030, 2050, 2100”, ministrada por mim com o apoio de colaboradores descritos na seção 6.2, ocorreu na ADASA, em Brasília, no dia 05 de maio de 2019, com duração de 8h, como uma atividade do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental do Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba no DF (GTEA/CBH-Paranaíba-DF) e a atividade compôs o Plano de Capacitação elaborado no âmbito do PROGESTÃO/ANA. O público alvo foi formado por membros do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF, que tiveram certificação de participação emitido pela ANA.

⁶⁶ Optou-se neste trabalho utilizar a tradução em língua inglesa, da obra de Latour, **Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy**, pois a tradução brasileira pela editora EDUSC - Sagrado Coração apresentou diversos erros de tradução que afetaram a compressão do texto.

Apesar de a atividade ter composto quadro institucional oficial para construção de capacidades na mediação de conflitos, sua virtude consiste na natureza experimental e não definitiva. Portanto, é desprovido de teor de diagnóstico ou pretensão prognóstica, em senso estrito. É precisamente na experiência dos atores envolvidos que reside o interesse acadêmico da atividade. Enquanto cartografia do conflito ou conflitos apresentados, evoca uma perspectiva parcial e localizada, um exercício de reenquadramento⁶⁷ de problemas desde outras perspectivas, eficazes enquanto construção de capacidades em dirimir conflitos ou mediá-los. Espera-se, porém, que o exercício de reagregar a rede ecológico-política e de redefinir novas agregações atuantes no conflito em revista possa trazer luz a novos elementos/seres fundamentais à questão ainda não considerados.

6.1 A metodologia *Políticas da Natureza*

Políticas da Natureza é uma metodologia de investigação de controvérsias ambientais por meio de um jogo, concebida para dar visibilidade a múltiplas perspectivas simultaneamente (AGUSTINHO, RAFFEN, LASSEN, 2019). A ‘gameficação’ do método permite uma interação mais ampla entre os participantes da pesquisa, que são solicitados a assumir a perspectiva de um ator, humano ou não. Coletivamente, os participantes identificam as partes interessadas [*stakeholders*] em uma determinada controvérsia, exploram e mapeiam relacionamentos entre estes e propõem um cenário para um futuro de coexistência e convivialidade. Com vistas a um consentimento mútuo, são perscrutadas propostas para este futuro onde a sobrevivência de todos os atores mapeados seja viável.

Uma vez definida a controvérsia a ser cenarizada, o anfitrião de uma mesa em um jogo *Políticas da Natureza* propõe aos participantes assumirem perspectivas de atores atuantes nessa controvérsia. O coletivo formado por até oito participantes em uma mesa definirá a rede de relacionamentos que caracterizam a controvérsia (conforme fluxo do jogo descrito na seção 6.4). O anfitrião solicita que os participantes escolham encarnar diferentes arranjos sociais que este participante já compõe, sobretudo, perspectivas de entes da natureza e de arranjos sociais impactados ou impactantes dos sistemas socioambientais em questão. Mas é

⁶⁷ Designado como terceiro loop da aprendizagem social pela teoria da Gestão e Planejamento adaptativo acerca da reconsideração de valores, crenças e visões de mundo no processo de aprendizagem colaborativa (Pahl-Wostl, 2009).

válido ainda que o participante assuma sua própria identidade se entender estar diretamente envolvido no problema.

Como resultado do jogo, obtêm-se uma cartografia da rede de relacionamentos entre os atores que compõe a controvérsia, um roteiro conciso e encenação do problema e, finalmente, uma lista de propostas que foram submetidas a um processo de consentimento em nome dos atores para os quais eles atuam como representantes. O produto democrático do encontro, portanto, constitui a lista de propostas para cenários futuros a qual obteve o consentimento dos representantes que entenderam que as propostas não afetam sua sobrevivência, um cenário de coexistência.

O objetivo do jogo da reunião é, então, duplo. Primeiramente, os participantes propõem um cenário com atores sociais envolvidos em um problema e buscarão mapear os laços que os unem. Em segundo lugar, a compreensão alcançada com a exploração da rede será a base de uma discussão sobre cenários futuros para gerenciar os bens comuns. O consentimento como um princípio orientador é o que direciona o foco dos atores para criar um terreno comum para o coletivo. As soluções são procuradas para que todos possam sobreviver. Assim, um cenário de prosperidade para todos pode ser desenhado.

6.2 O histórico da *Metodologia/Jogo/Movimento* Políticas da Natureza

O projeto *Políticas da Natureza* se consolidou como um movimento social internacional⁶⁸ e um laboratório criativo que une preocupação com o futuro ambiental e desenvolvimento de roteiros e ideias para produtos em Realidade Virtual. A metodologia teve como iniciadores Jakob Raffn⁶⁹ (pesquisador do Departamento de Agroecologia – Sistemas Agrícolas e Sustentabilidade da Aarhus Universitet – Copenhague/Dinamarca) e Frederik Lassen (desenvolvedor de tecnologias em realidade virtual do coletivo de empresas XR-Base) e é apoiada por uma rede diversa de pessoas das áreas de tecnologia, arte, ciências sociais e estudos ambientais. O jogo tem uma interessante história de aplicação em várias circunstâncias e eventos ambientais: em Copenhague, Amsterdam, Brasília, Alto Paraíso, Serra Grande, Cidade do Cabo, Berlim.

⁶⁸ Mais informações disponíveis em: <<http://www.politicsofnature.org/>>.

⁶⁹ A tese de doutorado de Jacob Raffn intitulada “Playing with societies’ operating systems to ensure sustainable water use” será defendida dia 20 de novembro de 2020.

Em agosto de 2018, o projeto foi lançado em Copenhague com o tema: “Quem pode representar e como pode representar atores não humanos?”. A edição de Amsterdam, em outubro de 2018, no Waag Society, teve como tema o impacto das intensas chuvas que têm afetado Amsterdam e como tornar a cidade mais adaptada às mudanças climáticas.

Em 3 dezembro de 2018, no Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS-UnB) em Brasília, foi realizada uma oficina do *Políticas da Natureza*, na qual foi debatido o tema “Resiliência Hidroclimática na região metropolitana da capital do Brasil”. Uma das mesas debateu o tema “Correlação entre altas temperaturas e violência”, e outra “O futuro das águas do DF”. A ação foi organizada por Denise Paiva Agostinho (UnB), Abner Calixter (UnB), Frederik Lassen (XR-Base) e Ana Arruda (Sétima Produções). Os resultados e discussões geradas pela oficina foram apresentados em debate durante o 7º Festival de Curtas-metragens de Brasília, em dezembro de 2018.

Em fevereiro de 2019, foi realizada uma edição do *Políticas da Natureza* na Chapada dos Veadeiros, na Vila Hy Brasil. A atividade foi proposta para agregar diferentes profissionais em um final de semana imersivo para idealização de projetos ambientais e meios de divulgação transmídia, que incluíam produtos cinematográficos⁷⁰, produtos em realidade virtual, artigos científicos, dentre outros. Foram conduzidas cinco mesas com a metodologia, com as temáticas: “Um futuro de convivialidade ambiental na Chapada dos Veadeiros”⁷¹, “Resíduos sólidos no DF”, “Cultura de Paz”, “Cosmopolítica” e “Dança e transformação”.

Em 5 de abril de 2019, foi realizada uma oficina do *Políticas da Natureza* para a construção de um Plano de Ações em Educação Ambiental⁷², organizado no âmbito do Grupo de Trabalho de Educação Ambiental (GTEA), ligado ao Comitê de Bacia Hidrográfica dos Afluentes do rio Paranaíba no DF (CBH-Paranaíba-DF). Na ocasião, 20 educadores ambientais e gestores contribuíram na atividade facilitada por integrantes do movimento, a Sra. Maria Sílvia Rossi (Secretaria de Meio Ambiente – SEMA-DF), a Profa. Deborah Dodd (Instituto de Artes/UnB) e eu.

Em 7 de maio de 2019, a Oficina “Futuro Águas do DF, Cenários 2030, 2050 e 2100”, objeto deste capítulo, foi realizada na ADASA. A oficina foi dirigida aos integrantes do Sistema

⁷⁰ Como o *Viva Água*, curta em 360 filmado na Holanda e em Brasília – 2019.

⁷¹ Resultados descritos por AGUSTINHO, RAFFN & LASSEN, 2019.

⁷² Breve relato constante nas atas das 19ª Reunião Ordinária e 33ª Reunião Extraordinária do CBH-Paranaíba-DF.

Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF – SINGREH-DF, como componente do Plano de Capacitação previsto pelo Programa PROCOMITÊS da ANA. A atividade foi facilitada por mim, Demetrios Christofidis (servidor do Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR e pesquisador da Fiocruz) e Cássia Van Den Beusch (técnica reguladora da ADASA).

Em março de 2019, foi também conduzida, no *Stellenbosch University Water Institute* na África do Sul, rodadas do jogo Política da Natureza sobre a crise hídrica da capital, coordenado por Jakob Raffn, com a questão: “Como alocar recursos hídricos escassos entre atores humanos e não humanos?”.

6.3 Bases teóricas do *Políticas da Natureza*

O método/jogo *Políticas da Natureza* toma de empréstimo o livro homônimo de Bruno Latour (2004)⁷³ e é fortemente influenciado pela metafísica da Teoria do Ator-Rede (LATOURE, 2012). Profundamente influenciado pela filosofia de Alfred N. Whitehead, discutida sumariamente nesta tese, a proposta filosófica de Latour reitera a necessidade de pensarmos uma natureza não bifurcada que aponta para problematização da ideia de Natureza, ela mesma, como apartada do mundo humano. Nessa obra, Latour desenvolve sua filosofia sob as bases de uma antropologia simétrica, que busca dar sentido a uma natureza-cultura. A crise ecológica é aproximada a uma crise de objetividade, ao não sermos capazes de identificar atores profundamente implicados e atuantes nas questões ambientais por não serem humanos.

Em *Reagregando o social - uma introdução à Teoria do Ator-Rede*, Latour ([2005] 2012) aponta para a necessidade de reorganizarmos a vida pública de acordo com “novas” alianças entre o que considerávamos social e o natural. Nesse livro, a ideia de ator é questionada, a própria constituição do ator é uma fonte de incerteza. Sua ontologia relacional prima antes pela formação dos grupos sociais que propriamente aos grupos. As alianças elas mesmas e a rede – em suma, o processo de formação desses grupos – são ontologicamente anteriores aos

⁷³ A tradução brasileira de *Politiques de la Nature* dá uma menor importância aos conceitos whiteheadianos de “matters of fact” e “matters of concern”. A tradução sofre de graves erros traduzindo “matters of concern” por fatos em alguns casos (p. 181). Ademais retira do glossário final do livro o conceito de “matters of concern”. Isto compõe uma justificativa acadêmica de clarificação de uma tradição filosófica pouco compreendida no Brasil.

grupos sociais. Daí sua preferência pelo termo *associação* ao termo *social*, uma vez que pressupõe uma ação em processo.

A noção de agência em Latour, portanto, aponta menos para uma intencionalidade que para um agenciamento de um coletivo. Tendo esta concepção de agência em mente, tanto humanos e não-humanos são compreendidos como *actantes*, nos termos de Latour. Conceber não-humanos como *actantes* não significa, entretanto, que devamos considerá-los intencionais, mas ao menos que consigamos especular sobre estados internos e/ou subjetivos deles. O método da teoria ator-rede proposto pelo cientista social, portanto, é descrever a rede, os rastros deixados pelos atores, como se relacionam, como se associam, em suma, como agem.

Desde *Jamais fomos modernos* (LATOUR, 1994), as alianças entre humanos e não humanos figuravam sob o signo da proliferação, uma vez que não cessam de se aliançar. Nunca fomos modernos porque ciência e política nunca estiveram separadas, bem como natureza e sociedade. Essas separações são, precisamente, o que teria baseado a Constituição Moderna que colocou o humano como o fundamento do conhecimento.

Mas em *Políticas da Natureza* (LATOUR, 2004) a ideia de Ecologia Política é destrinchada, criticada, para ser levada além do que a ecologia militante ou da ecologia científica puderam realizar. Sem uma nova distribuição dos poderes entre a chamada Natureza e a Sociedade, a Ecologia Política é incapaz de lidar com as novas crises ecológicas. A antiga Constituição que estabelecia a Natureza e a Sociedade como domínios separados da realidade, mantinha-os assim separados, na metáfora de Latour, como poderes na Constituição bicameral representados pela ciência e a política, respectivamente. As representações dos humanos pela Política e dos entes da natureza pela ciência são, então, colocadas em cheque: os porta-vozes na política e nas ciências são espaços de incerteza, não mais o panteão das verdades.

Não basta unir a natureza e política porque sem “redesenhar as casas do tabuleiro político” com uma nova repartição dos poderes/papeis não é possível abrigar a ecologia política, não se alcançaria uma “política de Geia”. Não basta apenas reunir homem e natureza para resolver as crises ecológicas, uma vez que a própria constituição daquilo que é natureza como o que é externo ao humano ou à humanidade é em si um gerador de crises.

A crise ecológica é então, precisamente, aproximada de uma crise de objetividade, de demarcação, que cria uma externalidade, tal como a que os economistas inventaram, para além da interioridade do sistema político. A realidade exterior defendida na antiga Constituição como aquilo a qual interrompe os humanos, ou que põe fim à eterna discussão política, é, paradoxalmente, a última palavra do mundo mudo: a evidência científica que “fala por si mesma” e nos cala. Assumir isso é ignorar que os fatos são fabricados através de um logo processo de associações entre humanos e não-humanos nos laboratórios e nos parlamentos. Também os valores têm um processo devido [*due process*] a ser considerado, a moralidade ou aquilo que deve ser também passa por um processo de fabricação. Deste modo, Latour substitui esta dualidade entre fato e valor pelos conceitos whiteheadianos de *questões de fato* e *questões de preocupação* que recuperam a estranheza política da distinção e “lembrar que as crises ecológicas não têm influência sobre tipo de seres (por exemplo, natureza ou ecossistemas), mas no modo como todos os seres são fabricados” (LATOURE, 2004: 244).

A antiga Constituição moderna entende que não é possível fazer a razão emergir sem distinguir fatos e valores. A distinção do mundo comum (o ser ou o fato) e o bem comum (o dever ser ou os valores), constituiria uma metafísica belicosa. Também seria belicoso, neste sentido, opor o racional ao irracional para fazer triunfar a razão. A redistribuição de poderes em uma sempre nova e crescente associação restitui, na metáfora latouriana, uma versão civil para a vida pública propondo a colaboração entre humanos e não-humanos em um coletivo com o qual a Ecologia Política deve lidar. Com esta nova aceção que revê os pressupostos metafísicos da epistemologia (que é sempre política), são dotados de agência não apenas os sujeitos, mas as associações entre estes e os considerados objetos. Com isso não busca uma nova metafísica fundamental, talvez uma metafísica experimental, como ele coloca, porquanto o processo de associação estiver em curso, mesmo que em estado de incerteza – os vínculos que os unem não são menos arriscados e incertos.

Sua proposta é singela, sugere apenas que consideremos uma lista mais longa de candidatos à ação, tornando *actantes* humanos e não-humanos, desafogando o conflito entre objetos e sujeitos. Esse coletivo é entendido como uma “assembleia de seres capazes de falar”

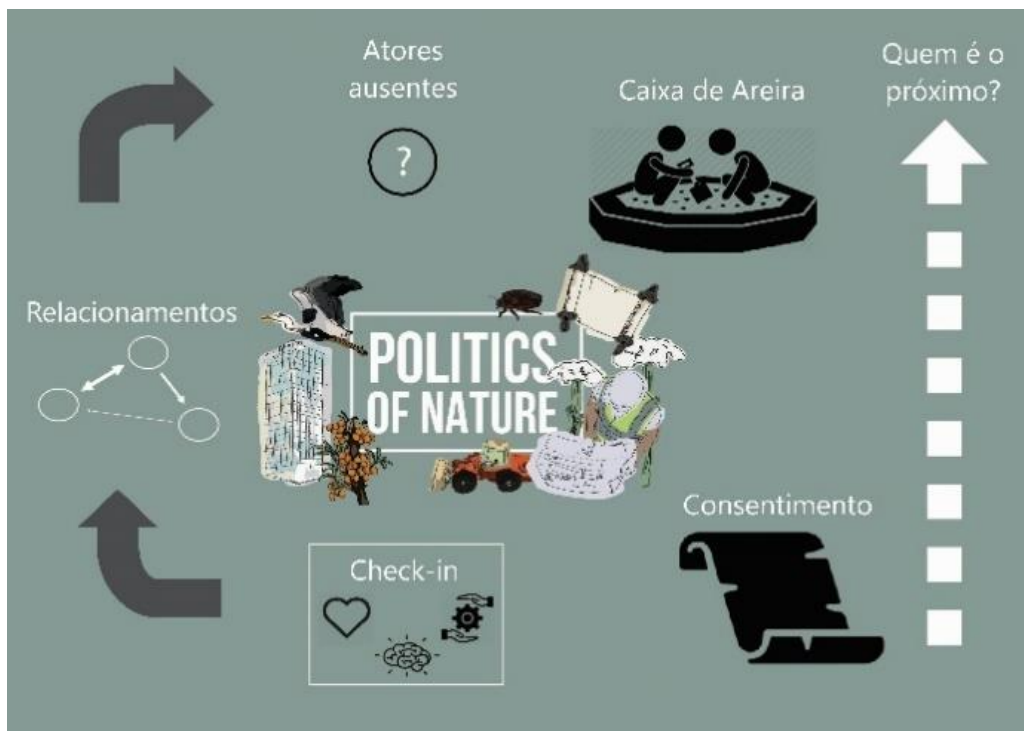
(LAOTUR, 2004: 62). Quem fala? A capacidade de fala é, entretanto, um intermediário entre o eu falo e os fatos falam, os porta-vozes apenas fazem traduções, não imune às traições.

6.4 Fluxo de uma reunião da Política da Natureza

O Fluxo de uma reunião da metodologia Política da Natureza constitui-se pelas seguintes etapas:

- a) Definindo o tópico: um encontro/jogo da Política da Natureza evolui em torno de um tópico ou, mais frequentemente, de um problema “perverso”. O tópico, problema ou desafio é decidido antes que os participantes se encontrem.
- b) Gerenciamento do tempo: deve ser dado tempo suficiente para i) exploração da rede, ii) desenvolvimento e formulação da proposta, e iii) consentimento. Em geral, quatro horas é um tempo satisfatório para o processo.
- c) Configurando o jogo da reunião: uma mesa com no máximo oito pessoas mais o anfitrião da mesa sentam-se em torno de uma mesa em torno do tabuleiro, ver figura 6.1 abaixo. Cada participante escolhe uma ficha com uma cor. O uso das cores permitirá a privacidade da identidade da pessoa física e garantirá o anonimato externamente. Todas as ações são vinculáveis à cor. Antes de qualquer reunião da Política da Natureza, existe uma análise minuciosa das partes interessadas (stakeholders), para identificar os atores relevantes para o caso sob investigação.

Figura 6.1 Tabuleiro do Jogo versão 1



Fonte: Sítio na internet do movimento internacional *Políticas da Natureza*. Disponível em <http://www.politicsofnature.org/>.

- d) Começando a reunião: iniciando no sentido horário a partir do anfitrião da mesa, os participantes escolhem uma ficha com sua cor e podem desenhar uma identificação. Depois de desenhar a ficha, os participantes as colocam sua ficha no campo de *check-in* do tabuleiro e, em uma primeira rodada, manifestam como eles se sentem pessoalmente, seu aporte cognitivo para a questão e aporte prático, conforme as imagens abaixo. Cada participante se apresenta, sugerindo-se a iteração no sentido horário.



Cada participante fornece um breve relato de como se sente sobre o tema, quais são seus valores a respeito do tema.

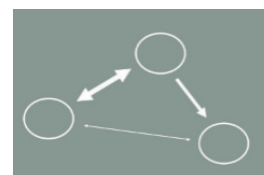
Cada participante fornece um relato curto e conciso do que ele sabe sobre o tópico.



Cada participante fornece um relato de experiências práticas relacionadas ao tema.

- e) Na segunda rodada do *check-in*, os participantes se manifestam enquanto os atores que se propõem a representar. A voz e a vez são asseguradas pela ficha em cada campo. Depois a ficha é colocada na seta do lado direito. Todos os participantes concluem isso.

- f) Identificando as relações que os une: no campo do tabuleiro “Relações”, os participantes são incentivados a dialogar, explorando as relações entre as partes interessadas. Cada ator



descreve a relação que tem com cada um dos demais. Como questões motivadoras podem ser feitas perguntas como: quais são as necessidades, os desejos e as preocupações dos atores? Ou de que forma a atuação de um determinado ator interfere na existência biofísica, social e econômica de outro?

- g) Ampliando a rede: a conectividade entre os atores é explorada no campo “relações”, esta rede, entretanto, abre espaço para novos atores que são ainda cruciais para caracterizar o tema. No campo “atores ausentes”, novos personagens entram em cena, nessa segunda rodada de identificação de novos atores, para criar uma imagem completa e representativa do problema. Quando estes são criados, a próxima iteração começa, cada novo ator faz seu *check-in* e logo mapeiam as relações entre eles.



- h) Criando ideias e fazendo propostas: depois de explorar a rede e entender o que unem os atores, os participantes passarão a construir ideias colocando suas fichas de cor no campo “Caixa de Areia”. Aqui, ideias podem ser apresentadas e discutidas entre os participantes e os prós e contras serão avaliados. O anfitrião incentiva que as propostas sejam elaboradas de forma mais coletiva o possível. Quando os participantes sentem que receberam *feedback* suficiente para criar uma proposta, sua



ficha é colocada sobre o campo “Consentimento” e expõe o mais breve e conciso possível. O anfitrião escreverá as propostas em um formulário.

- i) Atribuindo consentimento às propostas e avaliação do encontro: pelo menos os últimos 15 minutos de uma reunião da Política da Natureza são alocados para atribuir consentimento às propostas e avaliar como foi o encontro. Os consentimentos são fornecidos no formulário para cada pessoa individualmente e em nome dos atores que eles representam. A avaliação da reunião ocorrerá em uma conversa normal do grupo ou, no caso de múltiplas mesas, são apresentados os resultados de cada mesa para os demais.

- j) Para este trabalho a rede de atores foi reconstituída a partir da degravação das falas nas três mesas do encontro e cartografada com a ferramenta desenho de mapas conceituais, o *Cmap*, também disponível gratuitamente na internet.

6.5 A Oficina de Futuro Águas do Distrito Federal, Brasil – Cenários 2030, 2050, 2100

Ocorrida em 7 de maio de 2019, na ADASA, com duração de oito horas, a *Oficina de Futuro Águas do DF, Cenários 2030, 2050 e 2100* integrou o Plano de Capacitação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do DF – SIGREH-DF previsto pelo programa da ANA, o PROCOMITÊS. A declaração de facilitação da oficina segue no anexo 3.

Teve como público prioritário os integrantes do (SIGREH-DF), ou seja, os servidores públicos dos órgãos ambientais e agência reguladora de águas, integrantes do Conselho de Recursos Hídricos do DF e dos três Comitês de Bacia Hidrográfica do DF. A lista de instituições representadas na oficina segue na tabela 6.1 abaixo. A atividade foi facilitada por Denise Agostinho (pesquisadora do CDS/UnB), Demetrios Christofidis (Ministério do Desenvolvimento Regional e pesquisador da Fiocruz) e Cássia Van Den Beusch (reguladora da ADASA). Cada participante concordou em contribuir para a pesquisa acadêmica por meio da assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido, conforme o anexo 4.

Tabela 6.1 Lista de participantes da Oficina de Cenários do dia 07/05/2019

Organização representada	Número de participantes
Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA	6
Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Distrito Federal – Brasília Ambiental – IBRAM	4
Universidade de Brasília – UnB	2
Faculdade UnB Planaltina FUP	1
Associação de Agricultura Ecológica – AGE	3
Associação dos Produtores Rurais da Reserva A – APRA	1
Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Habitação – SEDUH	1
Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Distrito Federal – SEMA	1
Casa Civil	1
Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal – SEEDF	1
Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB	1
Instituto Oca do sol	1
Fórum Nacional da Sociedade Civil nos Comitê de Bacia Hidrográfica – FONASC-CBH	1
Turismo Rural Solar da Água	1
Comitê de Bacia Hidrográfica do rio Maranhão no DF	1

Participaram da oficina gestores da ADASA, CAESB, IBRAM, SEMA, SEDUH, SEEDF, EMATER-DF), produtores rurais, pesquisadores da UnB, Casa Civil, Instituto Federal de Brasília (educação). E dos organismos colegiados, estavam representados o Conselho de Recursos Hídricos (CRH-DF), o Comitê de Bacia Hidrográfica dos afluentes do rio Paranaíba no DF (CBH-Paranaíba-DF), Comitê de Bacia Hidrográfica dos afluentes do rio Maranhão, Comitê de Bacia Hidrográfica dos afluentes do rio Preto.

Conforme a proposta imersiva e experiencial do movimento *Políticas da Natureza*, os trabalhos foram iniciados com atividades corporais e imaginativas. Foi realizada a dinâmica “Respiração das águas” em que os participantes são solicitados atentarem às suas respirações e buscarem sincronizar com o som de respiração em um vídeo que mostra o movimento das Marés. Enquanto todos respiravam atentamente, um texto sobre os pulsos e os movimentos dos rios foi recitado. As pessoas foram solicitadas a levantarem-se e caminhar em analogia às moléculas de água que evaporam do corpo hídrico. O ciclo hidrológico foi descrito enquanto as pessoas se movimentavam. A atividade foi finalizada com a analogia da purificação da água pela terra e pelo ar.

Outra ferramenta imersiva foi a realidade virtual, com a experimentação nos períodos de intervalo, alguns momentos foram registrados, ver figura 6.2. Foi disponibilizado para os participantes, um cardápio de três filmes de curta e curtíssima duração, pela curadoria de Ana Arruda (fichas técnicas no anexo 6), todos com temática ambiental e preocupação com o futuro, além de fotos em 360° do Cerrado. Nas imagens abaixo estão algumas imagens da oficina, com os opinistas divididos em três mesas (grupos) e alguns assistindo aos filmes em Realidade Virtual e/ou 360° durante o intervalo.

Figura 6.2 Momentos da Oficina de Cenários Futuros Águas do DF com a metodologia *Políticas da Natureza*



6.5.1 A construção do Cenário Nascente

A primeira parte da metodologia de cenarização, no turno matutino do dia, constituiu o que foi chamado de construção colaborativa de um “Cenário Nascente”. Optou-se por esta denominação como alusão ao movimento das águas de vir a existência social: nascente como uma virtualidade que apenas se descortina, como potencialidade das causas que estão atuantes atualmente. Nessa atividade buscou-se a cooperação das diversas instituições representadas, com os aportes das atualidades da GRH, com dados, com as diretrizes dos planos setoriais, em suma, com as regras instituída pelos órgãos competentes para esse tema.

Nesse momento da oficina, foram apresentados e discutidos criticamente instrumentos de planejamento do DF e outros orientadores de políticas no nível nacional e internacional, todos com informações disponibilizadas publicamente, apresentados no apêndice 1. Muitos desses documentos são diretrizes para políticas dos órgãos representados na oficina. Com base nessas informações foi traçado um quadro de como se encontram os sistemas produtivos de água e o respectivo sistema de gerenciamento de recursos hídricos; a situação atual dos sistemas, bem como para onde o sistema tende. Desenhar o “Cenário Nascente” é compreender as forças que atuam hoje, mas que continuarão a se desenvolver em seu devir. O que está nascente é o que ainda não se atualizou completamente, embora já seja real, tem uma realidade apenas virtual.

A construção do Cenário Nascente contou ainda com um questionário respondido pelos participantes quanto às suas percepções acerca das “sementes de futuro”, isto é, as tipologias de variáveis de futuro utilizadas no estudo do IPEA (2015) sobre Megatendências para 2030, relacionadas abaixo:

Tendência de peso: eventos cujas perspectivas de direção e de sentido são suficientemente consolidadas e visíveis para se admitir suas permanências no período considerado.

Fato portador de futuro ou **sinal fraco:** sinal ínfimo por sua dimensão atual no ambiente, mas imenso por suas consequências e potencialidades futuras.

Incertezas críticas: variáveis as quais não se sabe os comportamentos futuros. Elas se apresentam como um mundo de possibilidades futuras, muitas vezes como sinais ínfimos, pouco percebidos, mas imensos em potencialidades. Entretanto, são de grande importância para a questão-foco do estudo de futuro e são redigidas em forma de pergunta.

Surpresa inevitável: eventos de alta probabilidade de ocorrência no futuro, são previsíveis, pois têm suas raízes em outras sementes de futuro que já estão em operação neste momento, mas não se sabe quando irão se configurar.

As questões e a compilação das respostas são relacionadas no quadro 6.1 abaixo. Entretanto, cabe ressaltar que este exercício contribuiu sobremaneira para iniciar um

processo especulativo acerca dos futuros que seriam imaginados no segundo momento da oficina, durante propriamente o jogo *Políticas da Natureza*.

Quadro 6.1 Respostas (n=15) ao formulário “Sementes de Futuro” durante a oficina Cenários de Futuro

	Tendências	Média do impacto atribuído (0 a 5)
Crescimento populacional	Continuidade da expansão horizontalizada.	4,1
	Crescente adensamento e verticalização.	3,9
	Envelhecimento da população.	3,0
Mudanças climáticas	Fim da noção de estacionariedade na GIRH.	3,0
	Aumento da temperatura global até 2100.	3,8
	Concentração das chuvas em menos meses por ano.	4,0
Abastecimento	Todo reservatório tende a se tornar assoreado no longo prazo.	3,4
	Diminuição da disponibilidade hídrica dos mananciais.	4,2
C & T	Aumento na utilização da internet das coisas como as estações de monitoramento telemétrico e automação de outros processos de gestão até 2030.	3,6

	Incerteza Críticas	Respostas SIM (%)
Mudanças climáticas	Já atingimos o período de não retorno para o aquecimento global?	15%
C & T	Haverá o barateamento de tecnologias de potabilização de água de alta performance e grande escala?	54%
	A população utilizará de forma consciente os sistemas tecnológicos de saneamento?	54%
	A coleta seletiva será implantada à pleno?	38%
	As perdas nos sistemas abastecedores serão reduzidas de 35% a um índice aceitável (20%)?	69%
Política Distrital	Municípios da Região Metropolitana do DF receberão investimentos financeiros para impulsionar seu desenvolvimento endógeno e descentrado de Brasília?	46%
	A revisão do Plano Diretor de Ordenamento Territorial do DF – PDOT respeitará a capacidade de suporte dos territórios do DF?	15%

Fatos Portadores de Futuro ou sinais fracos	Respostas SIM (%)	Média do impacto

			atribuído (0 a 5)
Abasteci- mento	Presença de contaminantes emergentes nos mananciais em níveis bioativos.	100%	4,3
Política Distrital	Execução da dívida de compensação florestal e recuperação de áreas prioritária de recuperação de Cerrado.	92%	4,3
	Execução de um plano de mobilidade urbana voltado para uso coletivo e de baixo carbono.	50%	3,8
Política Nacional	Aprovação da MP n. 686/2018 (do saneamento).	50%	2,3
	Desconstituição de organismos colegiados ligados ao MMA.	75%	3,9
	Flexibilização de licenciamento e sanções ambientais.	100%	4,4
	Adesão aos ODS.	75%	3,9

6.5.2 Aplicando a metodologia *Políticas da Natureza*

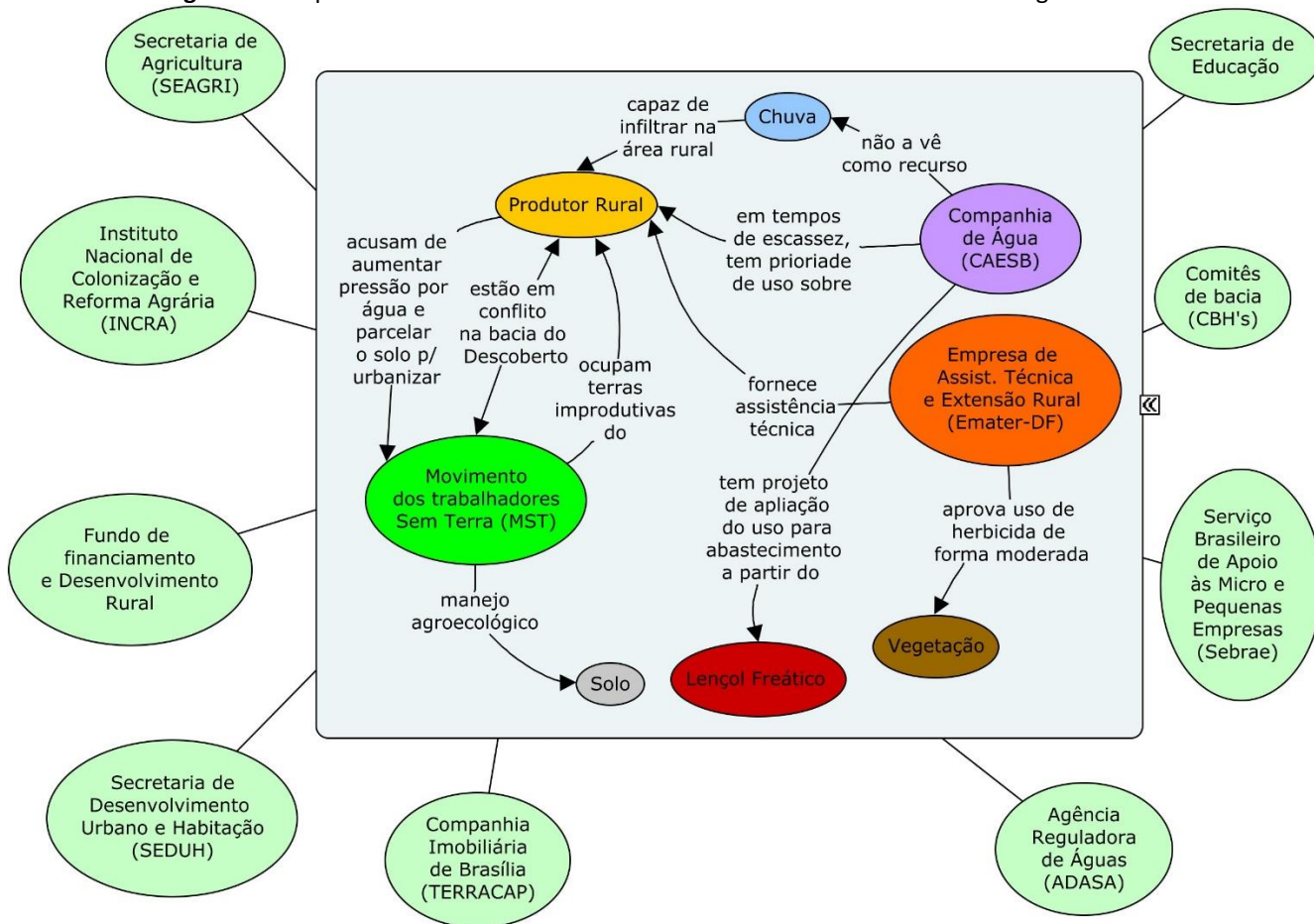
Quanto ao jogo *Políticas da Natureza*, no turno vespertino, foi possível fazer três mesas simultâneas com sete a oito pessoas em cada mesa. Cada mesa gerou um relatório do jogo com as falas em primeira pessoa de cada ator encenado para o *check-in* e para a casa Relacionamentos, na primeira rodada, sendo identificada apenas pela cor o sujeito que atuou como tal. Igualmente, para a segunda rodada foram relatadas as falas. As proposições finais foram descritas e um quadro com o consentimento de cada ator foi montado. Para a apresentação dos resultados nesta seção, a fim de sumarizar e esquematizar a discussão gerada, foram utilizados apenas mapas conceituais explicitando os atores identificados e os tipos de relacionamento entre eles.

Quanto aos tipos de relacionamento entre os atores, sejam as relações ecológicas, sejam as políticas, todas foram aceitas de forma indistinta. A linguagem poética é ainda desejável, a especulação de um eu lírico não humano pode revelar, talvez não tanto do comportamento do ator que se pretende descrever, mas algo daquele que descreve. A especulação de um futuro onde todos os atores escolhidos possam coexistir produziu insights sobre proposições dirigidas aos três horizontes temporais contemplados.

As descrições foram degravadas e sistematizadas em um relatório compartilhado com os participantes e, a partir deste material, foram esquematizados os mapas conceituais abaixo apresentados nas figuras 6.3, 6.4 e 6.5. Os mapas conceituais devem ser lidos da seguinte forma: o conceito de onde sai a flecha é o sujeito da proposição e onde a flecha aponta é o

objeto. No centro do esquema, coloridos, estão os atores identificados e performados na primeira rodada do jogo e fora do quadrado, estão nos círculos, os atores identificados e performados na segunda rodada.

Figura 6.3 Mapa conceitual resultante da Mesa 1 da oficina de cenários futuros Águas do DF.



Fonte: elaboração da autora

Na mesa 1, foi descrito conflito de uso de água entre produtores rurais e a CAESB, que em tempos de escassez, tem prioridade de outorga sobre outros usuários, bem como notadamente irrigantes. Este conflito foi bem documentado em atas de reuniões do CBH-Paranaíba-DF e está mais bem descrito no capítulo 1. O papel das áreas rurais na interceptação das águas de chuva foi um serviço ecossistêmico que o coletivo resolveu destacar e valorizar como recurso hídrico comumente não entendido como recurso importante. Inclusive é apontado o contrassenso de a concessionária do serviço de água que, conforme destacado no mapa conceitual, enquadra como externalidade as águas pluviais, mas tem projeto de

aproveitamento das águas subterrâneas que são alimentadas por águas pluviais. Desde a perspectiva do porta-voz do lençol freático, a relação entre este e as águas pluviais é estreita devendo ser considerada a temporalidade da percolação da água.

Recebia visitas das amigas do Céu, e quando elas chegavam eu gostava de ouvir as estórias. Até chegarem a mim, estas águas passaram por muitos percalços no ar e no solo. Dependendo da estrutura do solo e do tipo do corpo hídrico subterrâneo as águas demoram anos, às vezes décadas para chegar. E agora as chuvas estão escassas, e as estórias estão ficando tristes, algumas ficam pelo caminho, escorrem pela superfície, outras estão doentes. Elas estão chegando com menos frequência e com os problemas das superfícies. (fala do “Lençol freático”).

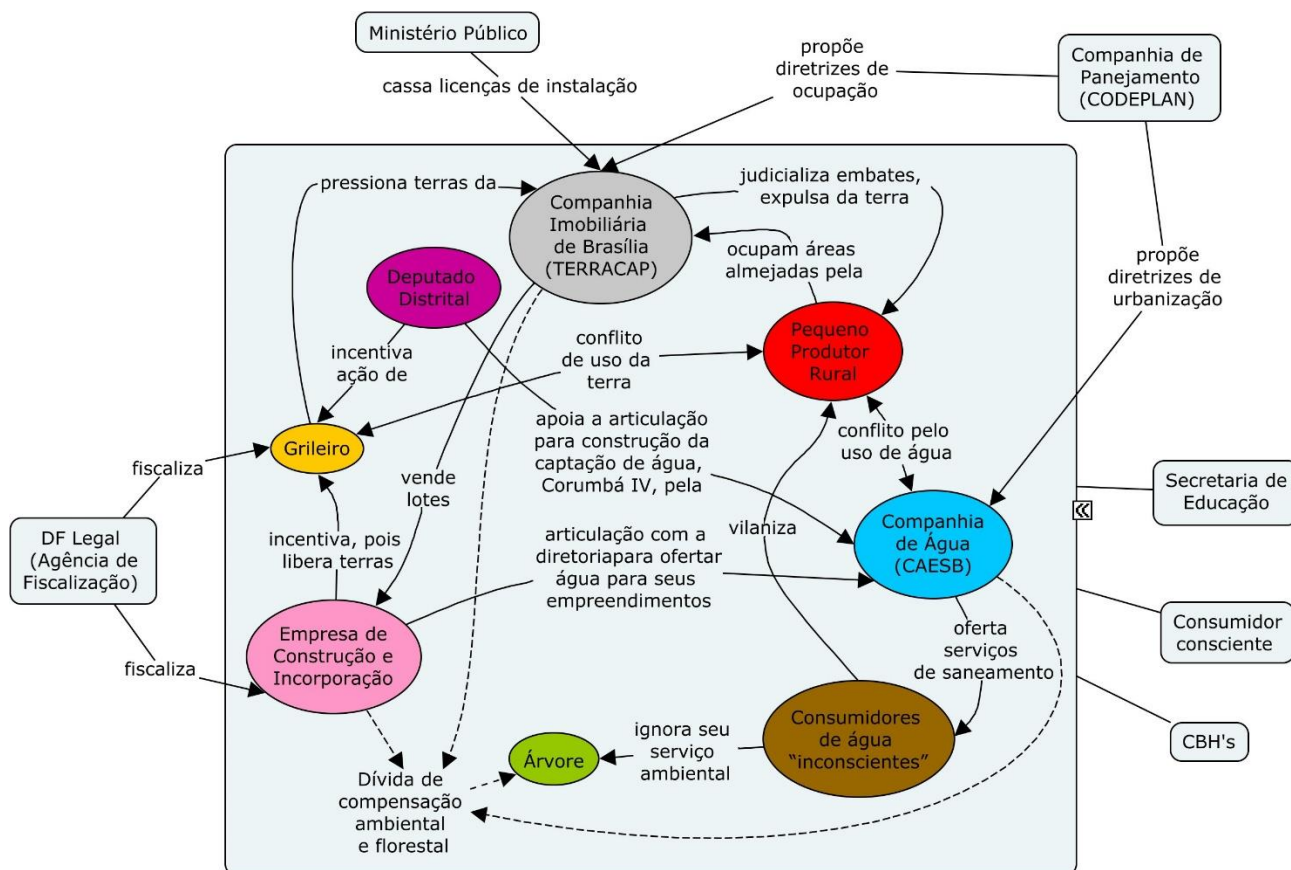
Foi também descrito conflito entre produtores rurais titulares de terras e o Movimento dos Sem-Terra (MST) assentados ou em processo de assentamento (acampados) na bacia do Descoberto, principalmente. Segundo a descrição nesta mesa, enquanto os produtores rurais com a titularidade da terra têm acesso programas de extensão rural e seus modelos tecnológicos baseados em insumos industriais, o MST segue carente de assistência técnica e linhas de financiamento. Entendeu-se que é preciso um plano de reforma agrária e desenvolvimento rural sustentável para trabalharem com tecnologias agroflorestal. Outro tipo de conflito entre o MST e outros produtores rurais também foi revelado: há um discurso acerca do papel do MST na apropriação da terra para posterior venda e/ou parcelamento com conversão da área rural em urbana.

Em uma segunda rodada de assunção de perspectivas, os atores ausentes identificados foram sobretudo organizações públicas ou de Estado, sendo destacado o papel de instituições ligadas ao ordenamento territorial urbano e rural, ao empreendedorismo, à educação e à regulação. A proposição consentida por todos para ser cumprida até 2030 foi a readequação legal e construtiva para que os novos empreendimentos sejam “Sensíveis à água” (conceito discutido no capítulo 4) para que todo o sistema de drenagem urbana seja ajustado para possibilitar a infiltração da água. Sugere-se ainda a readequação do código de obras do DF com medidas de incentivo à reutilização e produção (infiltração) de água. Quanto à autorização de novos empreendimentos, clama-se por fazê-lo apenas para aqueles com garantia segura de saneamento e abastecimento com fontes de águas superficiais.

Para o campo, sugeriu-se priorizar o incentivo aos sistemas produtivos categorizados como projetos agroflorestais e produtores de água e propôs-se o subsidio para tecnologias mais eficientes no uso da água, novas tecnologias poupadoras de água.

Quanto à tarifação do serviço de água tratada, sugeriu-se a revisão da metodologia da tarifação de água tratada, com suspensão da tarifa mínima (suspensa em janeiro de 2020), a qual prevê a cobrança pelo serviço de água mesmo sem consumo doméstico ou comercial e, assim, que se priorize o consumo real da água, ou seja, o pagamento do consumo.

Figura 6.4 Mapa conceitual resultante da Mesa 2 da oficina de cenários futuros Águas do DF



Fonte: elaboração da autora

Na mesa 2, o conflito entre produtores rurais e a TERRACAP foi enfatizado pois, uma vez que poucas propriedades rurais do DF são passíveis de regularização, há uma grande insegurança fundiária das áreas rurais e uma relação competitiva com a TERRACAP que almeja vender/licitar lotes ou implantar projetos urbanísticos também nestas áreas. O embate muitas vezes acaba sendo judicializado e resulta na expulsão das famílias da terra e indenização irrisória das benfeitorias.

O processo de consolidação da convenção urbana e apropriação urbana da terra foram entendidas como determinadas sobretudo pela TERRACAP, pelas empresas de construção civil, por grileiros e deputados distritais, antes que pelo executivo local. Relação de grileiros com deputados é estreita porque este incentiva as cooperativas populares de ocupação de novas áreas e, com empresário da construção civil, a relação também é estreita, pois ele incentiva a ocupação e eventualmente financia ações de grileiro, pois libera novas áreas para a construção civil.

O principal órgão de regulação do uso da terra no DF, a antiga Agência de Fiscalização (AGEFIS) foi desconstituída no DF e criada em seu lugar uma nova agência diretamente ligada ao Governo, o DF Legal. Esta mudança retirou a autonomia do órgão e, discutiu-se ao longo da oficina, a possibilidade de flexibilização da fiscalização na apropriação da terra com esta mudança institucional.

Foi descrito um processo de vilanização dos produtores rurais durante a crise hídrica, pois estes seriam considerados causadores da crise pela população, mais especificamente pelos chamados consumidores inconscientes, frente ao conflito de uso de água entre produtores rurais e CAESB. Foi registrada ainda a percepção de oficinista acerca de uma orientação política da concessionária na definição dos empreendimentos atendidos e de novas fontes de captação de água, a saber, a Corumbá IV.

Na perspectiva da árvore, esta manifestou que é incompreendida: “nos empreendimentos urbanos observa que nos processos de supressão vegetal, por muitas vezes apenas algumas árvores são deixadas em pé, ao ponto de as deixarem isoladas e por fim perecem. A fitossociologia deve ser considerada, pois a vegetação funciona em rede e sobrevive graças a esta rede” (fala da “árvore”). O tema do enriquecimento florestal surge e este *actante* é um dos proponentes reivindicadores da execução dívida da compensação florestal e ambiental.

Como propostas consentidas foi marcante que para 2030 foi vislumbrado um maior uso de novos dispositivos tecnológicos, como drones na fiscalização de ocupações irregulares. Para 2050, foi vislumbrado o aperfeiçoamento do princípio do já existente de Pagamento por Serviços Ambientais para incentivo do produtor rural permanecer na terra, um pagamento mais próximo aos reais serviços prestados pelo proprietário rural, e cujo desenho deve

recarga de aquífero e dos rios voadores foi descrito de forma poética desde a perspectiva do ator “Vegetação”:

Vocês que me olham, acham que eu estou paradinho, mas estou observando as estrelas e as coisas que acontecem na bacia. Sou uma testemunha. Tenho um relacionamento muito bacana com as nascentes; com o solo, fazemos a água infiltrar. Fico com dó da situação de Brasília, pois com a urbanização, estamos retirando a capacidade da terra infiltrar água, para recarregar os aquíferos o que afeta a vazão de base. Isso dá uma dó porque a gente está aqui para isso. Tem outro processo que eu fico observando, vou contar para vocês: grande parte da chuva do DF é água da Amazônia. Eu tenho uma relação com a nuvem que é bem interessante. Pensava-se antigamente que ela fazia a chuva, mas hoje sabemos que é a vegetação que faz: ela atrai a chuva, faz chover. Ninguém sabe muito bem o que acontece, eu sei, mas não vou contar! (fala da “Vegetação”).

Reforçando a fala do ator anterior, o representante que performou a Nuvem manifestou:

Eu também estou sofrendo muito com a poluição, com o desmatamento, com os gases de efeito estufa... Minha ligação com as matas é forte, com as nascentes e com o lago Descoberto que por causa dos vapores d’água que são fundamentais para o clima, pois está diretamente relacionada com a constituição das chuvas. (fala da “Nuvem”).

Foram ressaltadas a importância do rio/lago Descoberto para a população, bem como a vulnerabilidade de suas Áreas de Preservação Permanente (APP’s) com respeito aos incêndios e degradação da fauna e flora locais. Fazendo referência ao vertimento da barragem do Descoberto, participante buscando representar a perspectiva do lago manifestou:

Estou muito feliz porque estou transbordando. É um relacionamento que uniu todos os atores por conta das dificuldades que passamos. Agora as pessoas estão tendo mais cuidado com as minhas margens, que receberam mais de 2.000 mudas ano passado. Houve este movimento lá, várias vezes, de plantio, tanto por mudas, quanto por semeadura direta de sementes. Foi um trabalho conjunto com o Pró-Descoberto, as mudinhas já estão crescendo. (fala do “Lago Descoberto”).

Os programas “Adote uma nascente” e “Produtor de Água” foram citados como impulsionadores de ações junto com a população local em restaurar as APP’s do lago. A “nascente” manifestou, neste sentido, que é muito importante conhecer as espécies a serem plantadas nas áreas de cabeceira, pois existem espécies mais adequadas:

A população as vezes usa e abusa de mim, às vezes querem me enterrar. Às vezes nem querem saber de mim, têm que me conhecer melhor. A população acha que para me preservar pode plantar qualquer espécie perto de mim. Eles têm que me observar. (fala da “Nascente”).

Durante as atividades da mesa, foi constatado um conflito de crenças, quando da assunção da perspectiva de Oxum por um oficinaista, que não se sentiu contemplado pela relação desta como protetora dos corpos hídricos.

As propostas consentidas articularam a rede institucional identificada na segunda rodada. Sob o nome “Ecosistema de Inovação em Recursos Hídricos”, é sugerido que agentes humanos e não-humanos interajam ecossistemicamente em uma rede de empreendedorismo para fomentar um desenvolvimento que não impacte a infraestrutura ecológica e os serviços ecossistêmicos. Especula-se que este ecossistema de inovação deve ser fomentado no curto prazo para que em 2050 tenhamos um modelo diferente de desenvolvimento no âmbito dos recursos hídricos. Têm um importante papel neste contexto, o reúso, inclusive na área rural; a permacultura e outras práticas agroecológicas; uma articulação de grandes empresários para comprar alimentos de pequenos produtores; e no meio urbano, é ainda sugerido um programa produtores de água na área urbana – IPTU verde ou azul.

Para 2030, foi proposta a potencialização da difusão da educação ambiental em espaços diversos com foco na preservação das áreas de recarga de aquíferos, que permitem que as nascentes possam ressurgir, e a defesa destas áreas para não deixar que se converta em expansão urbana. Como instrumentalização deste princípio de manutenção das características rurais, foi sugerido, com vistas ao horizonte de 2050, desenvolver um incentivo ao produtor quando ele não consegue produzir em virtude da escassez hídrica.

6.6 Espaço de experimentação e aprendizagem: o problema ambiental como coro trágico

A proposição de Latour (2012) de colocar no espaço das incertezas o papel de porta-voz dos humanos, no caso da política, e de porta-voz dos não-humanos, no caso das ciências, abre caminho para a possibilidade de multiplicação desses porta-vozes, de validação do exercício de cada um tornarmo-nos porta-vozes de urgências que se apresentam a nós. O que atesta a fidelidade do testemunho de um porta-voz é menos a autoridade que o processo de concertação dentro de um coletivo. É precisamente esse o papel de um jogador na metodologia *Políticas da Natureza*, que atua num espaço-entre de um parlamento político – onde narrativas são disputadas – e o espaço das ciências – que apuram fatos. A confiança

mútua criada durante o jogo possibilita, a um mesmo tempo, um espaço de discussão de valores morais, enquanto exercício político; e de investigação da realidade dos sistemas socioambientais, das relações ecológicas significativas.

Acreditamos que a performatização do problema ambiental pelo coletivo jogador, isto é, identificação dos agentes e simulação suas ações, ajuda na compreensão mais holística do problema ecológico. Vivenciar a cena trágica – seja ela uma situação hipotética, ficcional ou um contexto real –, simulando o papel dos atores envolvidos é um caminho para a especulação dos sentires dos envolvidos, bem como das causas e resoluções do problema. Podemos compreender que porta-vozes dos atores sociais escolhidos, com o auxílio da presença do grupo que testemunha sua manifestação, encenam um coro trágico, no sentido de uma voz coletiva que se espanta, que se afeta. Essa performance se traduziria numa coreografia, não no sentido da dança propriamente, mas no sentido da performance deixar o coro se manifestar, compondo relações de aproximação e afastamento durante o processo do jogo, que seriam análogas a uma coreográfica. A origem grega do termo vem de *chorea*, dança, mas que remete ao coro primitivo grego, antes de virar a tragédia

O coro da tragédia grega primitiva constituía-se de “um fingido estado natural e colocou nela fingidos seres naturais” (NIETZSCHE, 1992: p. 54), o que a desobrigava de uma representação fielmente naturalista. É também o coro da constatação do coletivo, a interjeição que urge. Originalmente, a tragédia é só coro e não drama e “o coro é, pois, literalmente, a mais alta expressão da natureza” (NIETZSCHE, 1992: p. 61). Para Augusto Boal (1991) a arte trágica grega, como a arte em geral, não se trata de imitação da vida, mas recriação desta ou recriação do princípio criador. A ideia de *mimesis* associada à arte seria mais bem traduzida como recriação do que imitação. O pensador brasileiro, também frisa a origem da tragédia como coro, como expressão popular, e só mais tarde com a consolidação da arte trágica, que ganharia um formato protagonista–espectador, que segunde ele, remeteria a um teor moral de correção do comportamento social.

“A Tragédia imita as ações cujo fim é o fim superior, o Bem Político” e este “Bem superior é a Justiça” (BOAL, 1991: 37), e em última instância a lei. A tarefa da tragédia seria então de um tipo de purgação dos comportamentos antissociais. O valor moral da temperança, por exemplo, como o evocado por Hardin (1968) na gestão dos bens comuns

como saída da tragédia, era lembrado por Aristóteles como uma das mais altas virtudes, dos mais altos valores morais. Ao lado de toda a nobreza desta arte, coexiste um teor de correção e repressão por meio da empatia e da catarse: quando o espectador se identifica com o personagem, que por meio de sua “falha trágica” o leva a catástrofe, a lição funciona como uma correção moral. “Na empatia o espectador assume uma atitude passiva, delegando sua capacidade de ação” (BOAL, 1991: 120). Entretanto, o autor salienta as virtudes da empatia, estando associada também com a compreensão e o esclarecimento.

Assim, além da função coercitiva, essa arte tem potencial de transformar a realidade. O teatro também pode ser colocado a serviço daqueles que tradicionalmente foram colocados no lugar de espectadores para que possam se expressar e construir suas próprias narrativas, não apenas absorver as narrativas por “osmosis estética” (BOAL, 1991: 129). Boal afirma que essa arte pode ser o veículo da consciência crítica e capacidade de ação, e é nisso que seu pensamento inspira o jogo Políticas da Natureza.

Na perspectiva neurobiológica, a empatia se dá quando observamos a ação de outrem ou mesmo quando imaginamos esta ação. Existem evidências de que o acionamento de um tipo de circuitaria neural chamada neurônios-espelho está associada a uma espécie de empatia cinestésica involuntária (MASSUMI, 2016). Quando uma pessoa observa o movimento de outra, são acionadas e simultaneamente inibidas regiões corticais relacionadas com o movimento fisiológico observado (RIZZOLATTI *et al*, 1996), o que gera um movimento nascente⁷⁴, uma ação apenas começada, uma simulação da ação alheia. A expressão “slipping into another’s shoes” (GAZZOLA *et al*, 2006: 1827)⁷⁵, ilustra bem a assunção da perspectiva de outra pessoa que a estimulação dos neurônios-espelho possibilita, segundo tem sido postulado. Apesar da abundante especulação teórica sobre o assunto, não se pode afirmar

⁷⁴ Utilizamos este termo, *movimento nascente*, para associar à ideia de ação virtual em Henri Bergson. Segundo o filósofo, a percepção gera não uma representação mental, mas uma ação virtual, isto é, sistema sensorio-motor induz ao movimento futuro motivado pela percepção de, por exemplo, uma ameaça que incita o corpo a se preservar.

⁷⁵ O artigo faz referência a um tipo específico de sinestesia, uma condição cognitiva que leva à uma experiência intersensorial. Nota-se distinguir de cinestesia, a percepção do movimento do próprio corpo. Nos limitamos aqui a discutir apenas os mecanismos neurais que estão envolvidos em processos empáticos. Para leituras acerca de como estes eventos neurais revelam um quadro onde a percepção constitui-se como processo criativo baseado na artisticidade do corpo, inspirado na filosofia do processo de Bergson e Whitehead, ver MASSUMI, (2016). Não apenas a observação de outrem aciona o sistema neural-espelho, mas também a pronúncia e na pronúncia mental (BUSHOV *et al*, 2020).

que tenha sido confirmada a relação causal empírica entre os neurônios-espelho e o processo multidimensional da empatia, muito embora para o caso da empatia cognitiva (pela qual alguém sabe como outra pessoa pensa ou sente) tem sido aceito que os neurônios-espelhos são um dos mecanismos neurofisiológicos envolvidos (BEKKALI *et al*, 2020). Especulamos que o exercício de assumir outras perspectivas é em si um aprendizado que fica registrado na memória sensório-motora dos envolvidos.

Discutimos com Bergson, no capítulo 3, que os processos de aprendizado envolvem uma consciência corporal, uma memória sensório-motora conforma os esquemas motores que se tornam hábitos do corpo, por meio dos quais apreendemos o mundo. O aprendizado de uma lição passa por criar hábitos no corpo, mas para intuir a realidade é preciso ultrapassar nossos esquemas corporais e mentais que restringem nossa forma de ver o mundo. Assim, o aprendizado envolve não apenas a criação de esquemas motores, mas que também nos é requerido que os desmonte, que os exponhamos (BOAL, 1991). Nesse sentido, retomamos o debate acerca da Educação Ambiental crítica, discutida na seção 1.5.2, sobre que para levar a uma ação transformadora da nossa realidade e das problemáticas ambientais como crises hídricas é preciso ir além da culpabilização dos indivíduos em seus pequenos gestos cotidianos de uso da água e questionar as verdadeiras determinantes da degradação ambiental estrutural que é apropriação dos recursos em grande escala. Boal (1991) fala que uma profunda ação transformativa precisa expor os esquemas motores dos oprimidos e dos opressores. Do lado dos opressores, facilmente encontramos os burocratas, os grileiros, o consumidor de água inconsciente, o corrupto: que durante a oficina de Políticas da Natureza foram performados pelos participantes. Do lado dos oprimidos, foram performados discursos e ações de alguns movimentos sociais, e não-humanos.

Ora, a empatia com não-humanos, com outros planos corporais que não à imagem e semelhança dos humanos é possível. Aliás a própria descoberta e o experimento fundador da pesquisa de Rizzolati (1996) sobre os neurônios-espelho foi baseada na alteridade interespecífica. Os pesquisadores constataram que aparelhos ligados a eletrodos em um símio cobaia acusaram ativação da área cortical do animal relacionada ao movimento, quando este apenas observava o movimento de seu cativador cientista (Rizzolatti *et al*, 1996). É claro que sempre haverá limitações em saber como é *ser* outro, a experiência subjetiva das

propriedades fenomênicas de ser outro é imperscrutável (NAGEL, 1974), mas a especulação acerca desses estados subjetivos pode contribuir para uma noção de moralidade comum.

A evocação da cena trágica à que se solicita aos participantes do jogo recorrerem em muito se assemelha à “Tragédia dos [bens] Comuns”, à que Garret Hardin (1968), suscitando o conceito de tragédia de Alfred North Whitehead (1938). Com o artigo dos mais citados da história do pensamento científico contemporâneo *Tragedy of Commons*, Hardin inaugura o campo das ciências ambientais com o problema da crise ambiental causada pela racionalidade individual dos usuários de bens comuns. Nesse artigo, é evocada a imagem do camponês que permite seu rebanho pastar além da capacidade de suporte das pastagens comuns ao coletivo de pastores.

A tragédia em Whitehead, assim como em Hardin, tem solução apenas no âmbito da moralidade, não há solução técnica para problemas como o da crise ambiental. Há, entretanto, diferenças entre a concepção de tragédia nos dois pensadores. Hardin cita Whitehead em *Science and Modern World*:

“A essência da tragédia dramática não é a infelicidade. Ele reside na solenidade do trabalho sem remorso das coisas.” Ele então continua: “Essa inevitabilidade do destino só pode ser ilustrada em termos de vida humana por incidentes que de fato envolvem infelicidade. Pois é somente por eles que a futilidade da fuga pode ser evidenciada no drama”. Whitehead (1948) *apud* Hardin (1968), *tradução nossa*

Hardin evoca o destino ou o peso de lei às relações socioambientais, recapitulando à maneira de Adam Smith, o egoísmo inerente ao ser humano como fundamento da política. Mas como a própria citação de Whitehead por Hardin, toda a natureza está jogando: o egoísmo sem remorso pertence ao trabalho das coisas. Na sequência da citação de Hardin, no original de Whitehead, o filósofo complementa: “Esta inevitável falta de remorso é o que permeia o pensamento científico, as leis da Física são graus do destino” (WHITEHEAD, 1948: 11). A tragédia a que Whitehead se refere, sobretudo, ao próprio decaimento da ordem natural. Ele ainda segue e compara a moralidade na Tragédia grega – a ordem moral – à ordem na natureza.

Já em *Adventure of Ideas*, a última obra de Whitehead, em seu capítulo final, ele procura compreender as qualidades cuja realização na vida social constituem a civilização; que excluiria a possibilidade do egoísmo sem remorso. Uma destas qualidades é a da harmonia, da qual ele retira inspiração da ideia de Harmonia das Harmonias platônica. Mas ele adverte:

não há possibilidade de uma repetição indefinida de um ideal perfeito. A Paz, tal como Whitehead tematiza, está em uma relação de reciprocidade com a tragédia. Ele apresenta a própria tragédia como um agente vivo que descortina um ideal. “A Paz é a compreensão da tragédia e ao mesmo tempo sua preservação. (...) Assim que a alta consciência é atingida, a satisfação da existência está entrelaçada com a dor, frustração, perda e a tragédia” (WHITEHEAD, 1961 [1933]: 286). A Paz, enquanto intuição da permanência, lhe serve para manter vívida a sensibilidade da tragédia. O decaimento, a transição, a perda e a mudança são parte do avanço criativo da natureza, mas também há neles uma beleza trágica.

Para Whitehead (1961), a alta consciência traz esta ambiguidade, de uma coexistência da satisfação da existência com a tragédia. Essa dimensão estética da beleza trágica implica seu caráter erótico – no que se refere ao Eros: à sensibilidade e à experimentação. O senso estético (*aisthesis*), mais além da identificação com o Belo, trata do apelo aos sentidos (*aisthesis*) de uma forma mais ampla e da dimensão ética na apreensão da realidade. O filósofo fala por vezes da Beleza também como transcendência do objetivo egoísta. Neste ponto, cabe retomar a teoria epistemológica de Whitehead discutida no capítulo 3, quanto à uma maior abertura à sensibilidade e ao caráter da apreensão da realidade como uma aventura e uma construção moral. Já neste seu último livro, Whitehead reitera a ideia de que: “Se houvesse a conformação necessária da Aparência à Realidade, então a Moralidade desapareceria” (WHITEHEAD, 1961 [1933]: 293). Ainda quanto a sua teoria epistemológica, o filósofo entende que os métodos especulativos da metafísica são perigosos, facilmente pervertidos, são, portanto, pura Aventura. Mas, “a Aventura pertence à essência da civilização” (WHITEHEAD, 1961 [1933]: 295).

6.7 Considerações finais do capítulo

Enfatizamos a metodologia apresentada como um espaço de experimentação para melhor compreensão da rede de atores e relacionamentos envolvidos em um determinado problema ambiental. Por meio da exploração da tragicidade de uma temática ambiental e compreensão da rede de atores que a envolve, vimos ser possível o exercício da empatia com perspectivas distintas das próprias e mesmo com outras formas de vida. Afirmamos que no espaço de experimentação propiciado pelo *Políticas da Natureza*, a moralidade é

coletivamente discutida como exercício político. Assim, a metodologia se apresenta como uma potencial ferramenta para exercícios de Educação Ambiental Crítica para um público diversificado. Por meio da construção coletiva de proposições, entendemos que a habilidade de mediação de conflitos é favorecida. Por fim, com a consideração de temporalidades de maior prazo conjugada às perspectivas de entes naturais como aquífero subterrâneo, elementos do clima e do ecossistema, possibilitam aquilo que Chakrabarty (2018) chamou de consideração da temporalidade geobiológica para o desenho de novas políticas no Antropoceno (ver discussão na seção 3.5.6).

A construção dessas capacidades é potencializada pelo processo de aprendizagem social. No coletivo são relatados problemas ambientais, simulados cenários e contempladas as tendências. No exercício apresentado, a partir de uma mesma cena construída coletivamente é possível a virtualização do cenário trágico e do cenário de prosperidade. Na primeira parte da oficina, na construção colaborativa de um *cenário de partida* ou *cenário nascente* foram apresentadas as informações e instrumentos de planejamento pertinentes para as águas do DF. Na segunda parte da oficina, as três mesas discutiram a questão do conflito de uso da água e da terra na bacia do rio Descoberto, a principal bacia abastecedora do DF: o lago Descoberto é responsável por abastecer cerca de 65% da área metropolitana do DF e seu entorno (GDF, 2017). No caso em revista a “tragédia”, em todas as mesas de discussão, foi a pressão populacional sobre os territórios produtores de água. Mas a mesma cena inicial também descortinou um cenário de prosperidade, com a observação de políticas apropriadas, com a melhoria do Programa Produtor de Água – PSA, inovação nesta área da gestão de águas pluviais, maior uso das Soluções baseadas na Natureza – SbN.

CONCLUSÃO

Vimos que problemas ambientais capciosos [*wicked*], como uma crise hídrica e o próprio planejamento, são permeados de incertezas, não são indiscutíveis, mas suscitam uma viva controvérsia (LATOURE, 2004: 181). Esses problemas, de difícil resolução e, até mesmo, de caracterização, requerem múltiplas perspectivas para sua compreensão. Pensando junto com uma ontologia processual, discutimos que esses problemas requerem modos de pensar que abarquem mais fortemente a multiplicidade, a intensidade e a duração, isto é, a consideração ao longo do tempo. Para tanto, a construção de cenários constituiu uma importante ferramenta para esse entendimento.

Frente à imprevisibilidade do futuro, optamos por focar nesta tese, nas percepções de atores estratégicos acerca do futuro das águas do DF. Assim, buscamos compreender as potencialidades/virtualidades que já estão em processo de manifestação, os aspectos do futuro em semente nas intenções e ações das pessoas que estão atuando na Gestão das Águas do DF. Quatro diferentes perspectivas sobre o sistema socio-técnico-ambiental da gestão das águas revelaram cenas contrastantes: de crescente segregação no acesso à água e ao solo, por um lado, e por outro, cenas de fornecimento de um serviço de excelência de abastecimento acessível para a população; cenas de riscos emergentes na saúde ambiental e cenas de uma crescente capacidade adaptativa do sistema de gestão em corrigir eventuais ameaças ambientais; cenas de transição para uma economia ecológica e cenas de crescente tecnocracia; cenas de apropriação privada dos recursos e cenas de uma governança equitativa.

De acordo com a ontologia processual, na compreensão dos objetos das ciências naturais, é preciso considerá-los de forma não bifurcada, isto é, de forma a não separar a natureza entre mundo e mente. Em suma, é preciso pensar o pensamento junto com a coisa pensada. Nessa ontologia, a materialidade não está em uma relação hierárquica mais alta que a dimensão das consciências; mundo e mente cooperam e não o primeiro causa o segundo. Este é o pressuposto básico para pensarmos-nos como capazes de construir um futuro, uma outra realidade a partir de intenções. Ao focar nos modelos mentais sobre a materialidade que sustenta o território em questão, foi, então, possível compreender as diferentes maneiras

de agregar as entidades do mundo, as diferentes maneiras de construirmo-nos objetos, de fazê-los se delimitarem do ambiente maior no qual estão inseridos. As várias perspectivas pesquisadas nesta tese apresentaram diferentes recortes de objetos prioritários da gestão e meios de governá-los. Revelou-se que aquilo que tomamos pelos objetos da gestão ou do governo – os recursos – possuem uma realidade convencional, circunscrita em uma certa comunidade profissional ou racional.

Com a perspectiva denominada *Água Padrão*, o objeto da gestão figurado foi a *commodity* água que, ao ter satisfeito todos os parâmetros de potabilidade legalmente estabelecidos, torna-se um material indiferente, cujo sistema de regulação é capaz de governar a qualidade do bem água e a equidade do serviço água, com a oferta de um serviço cada vez mais padronizado e um processo cada vez mais automatizado. Segundo essa perspectiva, por mais desafiador que sejam as preocupações emergentes, o capital tecnológico poderá corrigir eventuais falhas. Nessa perspectiva, a tendência é gerir e controlar o fluxo dos recursos hídricos para atender o número crescente da população, por meio da infraestrutura cinza, seja pela reservação, seja pela exploração das águas subterrâneas. Estas fontes de recursos hídrico são tidas como disponíveis e relativamente livres de incerteza, passíveis de governo por uma racionalidade instrumental.

Na perspectiva *Mea Culpa*, mesmo parâmetros não previstos pela legislação, como contaminantes emergentes, ganham importância e preocupação conforme relato dos representantes desta perspectiva. Entretanto, acredita-se na capacidade de gestão dos órgãos competentes em ofertar água segura, em mitigar os riscos à saúde coletiva decorrentes do reúso indireto de água na capital e corrigir as eventuais inequidades no acesso à água. Esta perspectiva reconhece as falhas na gestão que criaram a crise hídrica de 2016 – 2018 no DF, mas ressaltam o aprendizado com a experiência. A governança adaptativa traduziria bem o espírito otimista desta perspectiva em confiar na boa gestão e nos processos de aprendizagem. Esta perspectiva não entra em contradição com a concepção de uma racionalidade econômica sobre a água, sendo desejável a criação de um mercado de água para atuar positivamente na regulação desse bem.

Com a perspectiva *Água e Terra*, toda a bacia hidrográfica passa a ser o objeto prioritário da gestão. A dimensão ecossistêmica é privilegiada em relação à dimensão do

recurso isolado. Em consonância com a filosofia do processo, a matéria é retratada como autocriadora, na qual a vegetação é associada com a produção de água, não seu gasto. Essa perspectiva enquadra a terra, bem como o clima, como elementos cruciais para a autocriação da água. Ademais, critica a atual forma de apropriação da terra por agentes imobiliários, públicos e privados, e o processo de mercantilização da natureza. A perspectiva aponta ainda caminhos para uma outra economia, próximos a da Economia Ecológica, por meio da valorização da prestação de serviços ecossistêmicos e a aplicação de Soluções baseadas na Natureza. Uma grande desconfiança é relatada com respeito ao modo convencional de solucionar problemas hídricos baseados em obras grandes e caras. Contaminantes emergentes não são enquadrados como problemas prioritários.

Por fim, a perspectiva denominada *Precaução*, tende a considerar todo o corpo social como objeto da gestão, pois todos os produtos e medicamentos consumidos e excretados na bacia do Paranoá são intervenientes na qualidade das águas da bacia. Os riscos associados ao reúso indireto de água, à (sobre)exploração das águas subterrâneas e ao racionamento surgem como importantes o suficiente para levar bastante atenção a eles. Esta perspectiva ainda manifesta desconfiança com respeito à importância das áreas rurais para a produção de água quando comparada às áreas verdes. Com respeito à consideração dos riscos, avaliamos que esta perspectiva vai ao encontro de uma discussão abordada por Beck (1995) e Jacobi (2019), discutidos na seção 3.2.4, acerca da impossibilidade dos sistemas de gestão darem conta racionalmente de todas as causas que envolvem os riscos ambientais na modernidade e os novos desafios socioambientais da sociedade contemporânea. Por todos estes aspectos, a perspectiva traduz a máxima do princípio de precaução: *In dubio pro natura*, que propõe a inversão do ônus da prova: caso não haja provas de que determinado empreendimento seja seguro, o direito ambiental deve prevalecer.

Essas perspectivas identificadas pelo método Q, entendemos, não se relacionam linearmente com o posicionamento dos gestores tomados individualmente, mas retratam agregados de ideias; o método não identifica propriamente os sujeitos, mas subjetividades. Deste modo, não se pode atribuir um posicionamento a determinado ator social, limitamo-nos a assumir que cada ator “carrega” para um determinado fator [*fator loading*]. Portanto, argumentamos que o método faz os modos de pensamento ou racionalidades serem

identificados. Estas racionalidades seriam representativas em uma população mais ampla, conforme a Teoria do Concurso de Stephenson (2016).

Entretanto, pode-se argumentar que são inúmeras as possibilidades de reagregar as entidades atuais do mundo, de definir o objeto necessário da gestão, as relações importantes para a gestão e mesmo quais os atores sociais relevantes para a gestão, de determinar quem está atuando na gestão. Neste sentido, o método *Políticas da Natureza*, de cunho mais experimental e imersivo, buscou complementar esse primeiro esforço empírico por meio da ampliação das perspectivas sobre o futuro da água no DF e Entorno, lançando mão de processos criativos, semelhante ao que Van der Heijden (2005) entende ser uma técnica de conversação estratégica sobre o futuro, baseada em encontros informais.

A metodologia *Políticas da Natureza* permite ainda especular sobre perspectivas de atores muito poderosos, sem intenção de abrir-se ao diálogo, ou atores pouco poderosos, sem representatividade na arena pública, que não puderam ser ouvidos pelo primeiro método de entrevista direta. Foi solicitado aos gestores que assumissem perspectivas distintas das suas próprias, especialmente de entes não humanos (entes naturais, organizacionais, coletivos sociais...). Uma multiplicidade de perspectivas foi especulada, performada e traduzida pelos participantes da oficina como porta-vozes dos entes não humanos e estas perspectivas foram colocadas para se contrastar, se enfrentar. Como resultado pôde-se observar, por um lado, descrições de, por exemplo, fortes relações de poder, muitas vezes sub-reptícias, que dominam a política territorial na região (como no caso da aliança de grileiros com o poder legislativo), e por outro, a fragilidade do poder de entes naturais enquanto sujeitos de direito (como no caso da compensação florestal) – ver mesa 2 do capítulo 6.

O intento que dá nome ao subtítulo da tese – de multiplicação de perspectivas acerca do futuro da água nas bacias hidrográficas em crise do DF – teve como objetivo a aproximação, no limite, com as perspectivas de entes naturais, eles mesmos, por meio da especulação. A partir do exercício proposto com *Políticas da Natureza*, gestores puderam experimentar ser porta-vozes de uma árvore, do lago Descoberto, de uma nuvem, da chuva, lençol freático, solo, vegetação, nascente e fauna. O exercício de buscar empatia com entes não humanos, discutimos, possibilita um ambiente de racionalização de uma moralidade comum que abarque esses entes como sujeitos de direito.

O conceito que traduz bem o direito dos corpos hídricos atualmente é o de vazão ecológica. Apesar de não ter aparecido no exercício da oficina *Políticas da Natureza*, este tema foi abordado nos instrumentos de planejamento do DF, o Zoneamento Ecológico-Econômico do DF – ZEE-DF e o Plano de Bacia dos Afluentes do Paranaíba no DF – PRH-Paranaíba-DF. O ZEE-DF indica que os rios devem ser reconhecidos como usuários de água tão legítimos quanto os usuários humanos, devendo a vazão ecológica ser mais bem compreendida. Já o PRH-Paranaíba-DF – que deveria indicar os parâmetros biológicos a serem monitorados para o estabelecimento da vazão ecológica, conforme Resolução CRH nº 2/2014 – pouco avança nesse campo, indicando estudos futuros, e classifica o estabelecimento da vazão remanescente, de 20% da vazão de referência dos corpos hídricos, como satisfatório para assegurar a manutenção das comunidades ecológicas.

O conceito de vazão ecológica representa, na prática, a demanda por água dos processos ecológicos, ao lado da demanda dos demais usuários humanos, apresentando assim a natureza como titular de direito. Este tema investigado pelo Método Q, com a questão de que “a gestão pública da vazão ecológica é fundamental para a manutenção da saúde dos ecossistemas aquáticos” (proposição n. 5), surge como consensual, com um valor positivo de concordância, embora próximos da neutralidade. Neste contexto, interpretarmos este resultado como um tema envolto em incerteza ou falta de conhecimento dos gestores acerca do caso, que o tema ainda é pouco compreendido e ainda frágil frente a visão antropocêntrica e instrumental na gestão da água.

Com respeito aos principais mananciais abastecedores do DF, os métodos deflagraram questões de importância ou preocupação com respeito às vulnerabilidades do lago Paranoá, que surge como novo manancial abastecedor, e do lago Descoberto, principal fonte da capital. O lago Paranoá, enquanto receptor de poluição de fontes difusas e pontuais, se torna um manancial destinado ao reúso indireto de águas para fins potáveis. Sobretudo, conforme preocupação manifestada na perspectiva *Precaução* do Método Q, o Paranoá, cada vez mais, torna-se reflexo do corpo social a ele acoplado. Toda uma gama de componentes orgânicos artificiais tende a atingir o lago, via esgotos tratados ou não que são diluídos neste. Há, entre os entrevistados em geral, uma grande confiança nos processos de gestão e nas técnicas de purificação, mas existem ainda vozes que alertam para os riscos quanto à evolução do

manancial, sobre a condição futura, sobre o efeito do tempo no manancial, restam dúvidas quanto a constância das variáveis críticas nesses ecossistemas.

Um corpo hídrico assume características do corpo social da bacia em que está contido. Suas águas se tornam águas ciborgues (SOUZA *et al*, 2019), águas humanizadas (BOELENS *et al*, 2017), reflexo do que o corpo técnico-social vem fazendo com elas. O comportamento deste corpo social e político é, portanto, crucial para a manutenção da qualidade das águas do lago. Esta questão, designada como de preocupação emergente, representa um desafio técnico, mas também social para o futuro, pois é esperável uma intensificação do problema no longo prazo. É uma questão técnica pois a detecção e neutralização dos contaminantes emergentes ainda constitui uma lacuna atual do conhecimento, e uma questão social, pois novos cuidados surgem neste contexto, cuidados que são simultaneamente relativos à saúde do corpo social e do corpo hídrico. A sociedade contemporânea é altamente medicalizada e intensiva produtora de resíduos metabólicos e sólidos. Esta nova classe riscos, ou preocupações emergentes associadas aos novos contaminantes identificados, requer um outro nível de reflexividade acerca do manejo de resíduos e mesmo da ecologia humana. O reúso indireto das águas do lago Paranoá insere um outro nível de atenção e cuidado com o organismo social que envolve e inclui o lago.

Já no segundo método, foi observada uma maior preocupação com o reservatório do rio Descoberto, o mais importante manancial abastecedor da região. Uma crescente importância vem sendo dada para o manejo do solo e a importância de manutenção das características rurais da bacia. Em ambos os métodos pôde-se constatar uma crescente ênfase na visão de ciclo hidrológico e o papel do serviço ecossistêmico do solo na produção de água, ou seja, no processo de infiltração ou percolação gradual da água no território. O papel das áreas rurais nessa produção de água foi bastante ressaltado e especulada novas formas de fomento dos processos ecossistêmicos de produção de água, sobretudo pelos produtores rurais das bacias hidrográficas de mananciais abastecedores. Inovações no âmbito da economia ecológica, como a melhoria de Programas de Pagamento por Serviços Ambientais – PSA, foram discutidas a fim de sustentar socialmente o serviço prestado por estes atores humanos e não humanos.

A percepção dos gestores quanto a controvérsia do papel de sistemas intensivo em biomassa como agroflorestas na preservação das águas foi também avaliada por meio da proposição nº 14 do Método Q. Seu valor (escore Z) alto em todos os fatores demonstrou uma percepção de relação positiva da vegetação com a produção de água.

É profícuo pensar estes territórios produtores de água, a bacia do Descoberto e a bacia do Paranoá, segundo a conceituação de Boelens (2017) de territórios hidrossociais, como foi discutido, pois, o conceito aponta para este híbrido entre terra, sociedade e natureza, em uma abordagem relacional. À propósito da relação Natureza-Sociedade, é notável que, mais do que nunca, estes polos se encontram em um complexo entrelaçamento, na medida em que nos aprofundamos na crise ecológica complexa da atualidade. Este tema foi abordado, nesta tese, desde uma perspectiva teórica aberta com o advento do Antropoceno, a nova época geológica marcada pelo artifício humano em concrecência com os extratos e clima terrestres; época que inaugura uma nova experiência de temporalidade para nós humanos, novos ritmos e padrões.

À propósito da experiência de temporalidade experimentada no Antropoceno, Chakrabarty (2018) sugere que o problema lançado com este novo tempo reside na justamente no excessivo foco na temporalidade humana e nos convida a experimentarmos uma temporalidade outra, na escala geobiológica. A ciência convencional busca compreender período Carbonífero apenas em fragmentos e para propósitos do aqui-e-agora. O tempo geológico, apesar de sua incompreensibilidade em termos da história humana, “está disponível para nossas faculdades afetivas e cognitivas” (CHAKRABARTY, 2018: 25). Vimos que Bergson nos convida a experimentar essas temporalidades geobiológicas e Whitehead a especular outras consciências.

Frente a crise epistemológica e ontológica, é requerida uma outra matriz epistemológica – sugerida com a filosofia do processo – sintonizada com o pensamento decolonial, que recupere a dimensão do sensível no ato de conhecer, também no sentido estético da palavra, e que restitua os poderes autocriadores da natureza. As abordagens decoloniais contemporâneas como a filosofia da abundância em Vandana Shiva, Saber Ambiental de Leff, o Sentipensar com a terra de Arturo Escobar, reiteram esta mesma noção de pensar a matéria, seja a água, seja a terra, como autocriadora e os seres humanos como

parte deste processo de autocriação da natureza, como sugere a filosofia do organismo. A terra é autocriadora porque produz biomassa, vida que gera vida; a água é autocriadora porque seu movimento a faz pura.

Com ajuda do pensamento decolonial de Vandana Shiva, compreendemos que quando nos afastamos da ideia de recurso, nos afastamos também da ideia de escassez. Quando tomamos por objeto de gestão ou cuidado um processo mais amplo que aquilo que denominamos recurso, tendemos a perspectivar o processo de criação desse recurso, a fonte mesma da abundância – inseparável dos nossos esforços humanos de cuidar e potencializar os ciclos naturais. Este é também o processo da criação de neguentropia (ou sintropia), do qual Leff trata, isto é, da criação de baixa entropia, como na agricultura sintrópica, na qual a energia do sol é aproveitada, acumulada e complexificada intencionalmente nos sistemas agrossociais.

Quanto à reflexão de fundo desta tese, formulada como pergunta instigadora, se a crise ambiental, ou mais especificamente a crise hídrica, é uma manifestação de uma crise da razão, pouco podemos dizer sobre isso de forma conclusiva. Mesmo porque considerar que apenas uma racionalidade teria a voz legítima para se colocar no lugar de suposto saber é em si um raciocínio em crise. Esta razão pretensamente unívoca coincide com a razão matematizante de otimização da utilidade para um indivíduo genérico. A crise consistiria na identificação da razão positivista, instrumental e econômica como a única válida para se governar a água.

Bastariam os banhos curtos, racionar, racionalizar e fechar a torneira para escovar os dentes? Claro que em períodos de crise isto é imperativo! Mas a culpabilização dos cidadãos e a distribuição da escassez – pensamos com Marcuse (1975) – são atos de violência que inibem a sensibilização com a questão hídrica e a possibilidade de experimentação. Pensando a sensibilização para as questões hídricas, Marras (2019: 30) se pergunta: seria possível “conquistar por sedução ao invés de acusação?”. Boas práticas de “uso racional” encontram uma multiplicidade de manifestações que não cabem em manuais. Uma governança sensível a água, como discutimos, abre-se para outras racionalidades e lidar com a incomensurabilidade de valores é um processo de aprendizagem social importante e uma habilidade essencial para os gestores responsáveis pelo cuidado com a água. É preciso fazer o

uso e a gestão racionais da água! Mas existe uma única racionalidade na gestão da água? Ou são muitos os critérios a serem maximizados ao mesmo tempo? Cada perspectiva evoca uma lógica própria.

Reiteramos que a água deva ser vista não como recurso passivo, tal como a racionalidade instrumental a enquadra, pois isto incorreria na falácia do concreto mal colocado (WHITEHEAD, 1993). Neste ponto se tocam os problemas ontológico e o epistêmico: da água que há e de como sabê-la, conhecê-la. Compreender seus modos de existência como matérias inertes pode ser eficaz, apenas em um âmbito muito limitado, para controlá-la. Ignorar sua dimensão autoprodutora, autocriadora e criativa é um erro epistemológico, mas também um erro ontológico, pois esta ignorância pode de fato levar a destruição de muitos modos de existência, não da água mesma, mas de modos de existência humana, tão dependentes dela. Afinal, a crise não pode ser da água, visto que esta existiu e existirá em quantidade praticamente inalterada desde antes da presença humana no planeta e após esta. A crise é da forma como humanos lidamos com ela. Não podemos conhecê-la quando pensamos apenas em termos de 'disponibilidade', 'recurso', 'reserva', porque só podemos compreender a água em movimento. Ignorar este movimento é ignorar sua natureza. Sob todas as escalas, a água ela vibra: em sua vazão, em seus pulsos, nos turbilhões autodepurativos, em suas cheias e vazantes, nas chuvas e nas secas, nas crises climáticas.

Recomendações ou desdobramentos:

1. Construção de novos indicadores de qualidade de água/saúde ambiental, a partir da observação dos recursos hídricos. O monitoramento de **indicadores biológicos** é uma obrigação legal do GDF ainda pouco desenvolvida. Uma parceria público-comunitária para monitoramento destes parâmetros poderia contribuir para a futura definição da vazão ecológica nos trechos de rios específicos. Quanto a indicadores químicos, a atrazina, por ser um herbicida de baixo custo e atua potencializando efeitos de outros herbicidas, pode ser aventado como um parâmetro para o monitoramento regular. Atrazina e Diuron (algicida) foram identificados no lago Paranoá em alguns esforços amostrais estando provavelmente presentes no Descoberto também.

2. Quanto a uma **gestão territorial sensível a água**, convém lembrar que o planejamento de um empreendimento requer tempo. Novas soluções e novos projetos não nascem instantaneamente, mas requerem um processo criativo no seio do coletivo. Novos empreendimentos, como Taquari, Quinhão 15 e Urbitá, devem ser objeto de mais discussões coletivas albergadas em uma instância como comitês de bacias hidrográficas ou frentes parlamentares. Ademais o planejamento e o processo de licenciamento de cada empreendimento e destes em conjunto devem consistir esforço sistêmicos e não ser avaliados por partes.
3. O aperfeiçoamento de instrumentos econômicos de incentivo de boas práticas de manejo de solo rural como o **Programa Produtor de Água** deve observar o real valor dos serviços ecossistêmicos prestados. A consideração de um espectro mais amplo de técnicas de manejo do solo e da água, bem como um preço unitário pago mais condizente com o trabalho empenhado são necessidades apontadas pelos dois métodos empíricos desenvolvidos nesta tese.
4. As **águas pluviais** são ainda consideradas externalidades e passivos na gestão de recursos hídricos justamente por não produzirem receita, não terem uma taxa a ser recolhida pelo serviço prestado, portanto, dispõem de uma institucionalidade muito frágil para sua gestão. Uma mudança de visão sobre estas águas urbanas com vistas ao aproveitamento para uso ou para recarga de aquífero contribuirá para minimização de impactos sobre os mananciais, devendo ser implementadas os novos dispositivos legais referentes a este processo e ampliado o arcabouço de possibilidades de obras para solucionar estes problemas baseados em SbN.
5. Discussões acerca da **vazão ecológica** dos rios e **capacidade de suporte** dos territórios requerem mais que disponibilidade de informações técnicas, mas também envolve uma considerável negociação política, com respeito a quanto estamos dispostos a aceitar em termos de degradação ambiental. Requer ainda uma boa dose de especulação quanto a necessidade de entes não-humanos. Assim, parece aplicável a utilização da metodologia *Políticas da Natureza* para fomentar de forma criativa os diálogos interdisciplinares e intersetoriais necessários para a formação de propostas e consentimentos nestes temas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBT-BRAUN, G.; BORNICK, H.; BRANDÃO, C. C. S.; CAVALCANTI, C. B. G.; CAVALCANTI, C. P.; FRIMMEL, F. H.; MAGELSKY, M.; STEININGER, B.; TROSTER, M.; WORCH, E. Water quality of tropical reservoirs in a changing world the case of Lake Paranoá Brasília Brazil. *In*: LORZ, C. ; MAKESCHIN, F.; WEISS, H. (ed). **Integrated Water Resource Management in Brazil**. London: IWA Publishing, 2014.
- ADASA. **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH**, 2006.
- ADASA. **Relatório de Vistoria e Fiscalização - RVF/COFA/033/2020. Monitoramento Regular - Capacidade de Tratamento das Estações de Tratamento de Esgoto – ETE**. Setembro de 2020. Disponível em: http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/abastecimento_agua_esgotamento_sanitario/Relatorio_de_Fiscalizacao_CapacidadeETEs.pdf acessado em 09 de set. de 2020.
- AGÊNCIA BRASÍLIA. Inteligência artificial, um apoio à gestão de recursos hídricos: Adasa monitora a situação da água por meio de um sofisticado recurso que permite antecipar crises de abastecimento. Agência Brasília, 13/9/2019. Disponível em: <<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/2019/09/13/inteligencia-artificial-um-apoio-a-gestao-de-recursos-hidricos/>>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual** / Agência Nacional de Águas. Brasília: ANA, 2018. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/portal/publicacao/Conjuntura2018.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2020.
- AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO BÁSICO (ADASA). Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/monitoramento/niveis-dos-reservatorios>>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- AGÊNCIAS NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). *Atlas Brasil: Abastecimento Urbano de Água. Resultados por Estado*. vol. 2. 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/>>. Acesso em: 01 jul. 2017.
- AGUSTINHO, D. P. **Complexidade na Governança da Água no DF: desafios para o Comitê de Bacia Hidrográfica no rio Paranoá**. Dissertação Mestrado em Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília (UnB/CDS), Brasília, 2012.
- AGUSTINHO, D. P.; RAFFEN, J. LASSEN, F. *Jogo Políticas da Natureza: uma metodologia de análise de conflitos ambientais aplicada ao caso da Chapada dos Veadeiros - GO*. *In*: **Anais do 9º Encontro Nacional da ANPPAS - Associação Nacional dos Programas De Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade, 2019**, Brasília-DF. 9º Encontro Nacional da ANPPAS, 2019.

- AGUSTINHO, D. P.; SAYAGO, D. A. V. Amazônia e Cerrado em Transição: o Futuro da Conservação Ambiental e da Segurança Hídrica. *In: 9º Encontro Nacional da ANPPAS - Associação Nacional dos Programas De Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade*, 2019, Brasília-DF. **Anais do 9º ENANPPAS**, 2019.
- AMER, M.; DAIM, T. U.; JETTER, A.; A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23–40, 2013.
- ANA, **Outorga de Direito de Uso De Recursos Hídricos** - Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos Volume 6. Brasília: ANA, 2011.
- ANDRADE, L. M. S. **Conexão dos padrões espaciais dos ecossistemas urbanos: a construção de um método com enfoque transdisciplinar para o processo de desenho urbano sensível à água englobando o subsistema da comunidade e o suprasistema da paisagem**. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2014.
- ANDRADE, L.M.S.; BLUMENSCHNEIN, R.N. Cidades sensíveis à água: cidades verdes ou cidades compactas, eis a questão? **Água e Sociedade - Paranoá**, Brasília, nº 10, p. 59-76, 2013.
- ANSELL, C. Ecological Explanation. *In: BERK, G.; GALVAN, D. C.; HATTAM, V. (editores) Political Creativity – Reconfiguring Institutional Order and Change*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2013.
- ANZECC – Australian and New Zealand Environment and Conservation Council. National Water Quality Management Strategy - **Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality**. v. 1, n. 4, 2000.
- ARAUJO, M; OMETTO, J.; RODRIGUES-FILHO, S.; BURSZTYN, M.; LINDOSO, D. L.; LITRE, G.; GAIVIZZO, L.; FERREIRA, J. L.; REIS, R. M.; ASSAD, E. The socio-ecological Nexus+ approach used by the Brazilian Research Network on Global Climate Change. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39: 62–70, 2019.
- ARENDRT, H. **A Condição Humana**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- ARENDRT, H. **Entre o Passado e o Futuro**, [Trad: Mauro W. Barbosa]. 5a. Ed. São Paulo: Perspectiva, 1979.
- ARENDRT, H. **Poder e Violência**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.
- ARISTÓTELES, **Ética a Nicômaco**, Coleção Os Pensadores (Vol. 2), Tradução de Leonel Vallandro e Gerd Bornheim da versão inglesa de W. D. Ross. São Paulo: Nova Cultural, 1991.
- BAKKER, K. The “Commons” Versus the “Commodity”: Alter-globalization, Anti-privatization and the Human Right to Water in the Global South. **Editorial Board of Antipode**. 39(3): 430-455, 2007.
- BARBROOK, R. **Futuros Imaginários – Das máquinas pensantes à Aldeia Global**. São Paul: Peirópolis, 2009.
- BARRETO, F. F. P. Brasília urbana e os três planos de Teresinha de Jesus, 2011. Disponível em: <https://www.brasil247.com/regionais/brasil/brasil-urbana-e-os-tres-planos-de-teresinha-de-jesus>. Acesso em: 18 jul.2020.
- BATAILLE, G. **A Parte Maldita**. Precedida de “A noção de dispêndio”. Tradução Castañon

- Guimarães. 2ª edição revista. Belo Horizonte: Editora Autêntica, [1949] 2013.
- BATESON, G. *Steps to an Ecology of Mind Collected Essays in Anthropology, Psychiatry, Evolution and Epistemology*. Northvale, New Jersey, London: Jason Aronson Inc., 1987.
- BECK, U. A Reinvenção da Política: Rumo a uma Teoria da Modernização Reflexiva. In: GIDDENS, A.; BECK, U.; LASH, S. **Modernização Reflexiva: Política, Tradição e Estética na Ordem Social Moderna**. São Paulo: UNESP, 1997.
- BECK, U. **Risk Society: Toward a New Modernity**. London: Sage Publications, 1992.
- BERGSON, H. **A Evolução Criadora**. São Paulo: Martins Fontes, 2005 (a).
- BERGSON, H. **Cursos Sobre a Filosofia Grega**. São Paulo: Martins Fontes, 2005(b).
- BERGSON, H. **Matéria e Memória**. Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- BERGSON, H. **O pensamento e o movente**. Tradução de Bento Prado Neto. São. Paulo: Martins Fontes, 2006.
- BERK, G.; GALVAN, D. C. Processes of Creative Syncretism: Experiential Origins of Institutional Order and Change. In: BERK, G.; GALVAN, D. C.; HATTAM, V. (editores) **Political Creativity – Reconfiguring Institutional Order and Change**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2013.
- BERK, G.; GALVAN, D. C.; HATTAM, V. (eds.). **Political Creativity: reconfiguring institutional order and change**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 2013.
- BERTHOZ, A. Préface. In: PETIT, J. **Les neurosciences et la philosophie de l'action**. Paris: Librairie Philosophic J. Vrin, 1997.
- BERTOLONI, V. A. **Para onde vai o rural no DF? Análise de processos sócio espaciais ocorridos nas áreas rurais do Distrito Federal - de 1960 à 2000**. Tese de Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2015.
- BIANCHI, A. O Conceito de Estado em Max Weber. **Lua Nova**, São Paulo, 92: 79-104, 2014.
- BOAL, A. **Teatro do Oprimido e Outras Poéticas**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1991.
- BOELEN, R.; HOOGESTEGER, J.; SWYNGEDOUW, E.; VOS, J.; WESTER, P. Territorios Hidrosociales: una perspectiva de la Ecología Política. In: VILLAMIZAR, C. S.; PIZARRO, F. A. (compiladores). **Recursos, Vínculos y Territorios. Inflexiones transversales en torno al agua**. Rosário: Editora UNR, 2017.
- BONOTTO, E.; RUSCHEL, D.; JACQUES, J. J.; VAN DER LINDEN, J. C. S. A sustentabilidade como um wicked problem. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 4, n. 6, 2018.
- BRANDÃO, A.; PAVIANI, A. A Crise e o Consumo de Água em Brasília. Texto para Discussão nº 39/maio de 2018. Brasília: CODEPLAN, 2018.
- BROWN, S.R. A primer on Q methodology. **Operant Subjectivity**. (16) 91-138, 1993.
- BRUGNACH, M.; DEWULF, A.; PAHL-WOSTL, C.; TAILLIEU, T. Toward a Relational Concept of Uncertainty: about Knowing Too Little, Knowing Too Differently, and Accepting Not to Know. **Ecology and Society**, Vol. 13, No. 2, 2008.

- BRUNGNACH, M.; DEWULF, A.; PAHL-WOSTL, C.; TAILLIEU, T., Toward a Relational Concept of Uncertainty: about Knowing Too Little, Knowing Too Differently, and Accepting Not to Know. **Ecology and Society**, Vol. 13, n. 2 2008
- BUCHOV, Y. et al. Activity of mirror neurons in man in the observation, pronunciation and mental pronunciation of words. **Procedia Computer Science**, Volume 169, Pag. 100-109, 2020.
- BUCK-MORSS, S. **Hegel e o Haiti**. Tradução Sebastião Nascimento. São Paulo: n-1 edições, 2017.
- CAESB, **Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Sistema de Abastecimento de Água com Captação no Lago Paranoá – Brasília**, 2013.
- CAESB, Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Sistema de Abastecimento de Água com Captação no Lago Paranoá – Brasília, 2013.
- CAESB, *Plano Diretor de Água e Esgoto*. 2003.
- CAESB, *Plano Rodízio*, 2017. Disponível em: <<http://atlas.caesb.df.gov.br/planorodizio/>>. Acesso em: 03 jun. 2019.
- CAESB, Relatório de Administração 2019, Brasília: CAESB, 2019. Disponível em: <https://www.caesb.df.gov.br/images/arquivos_pdf/RelatoriodaAdministracao-2019.pdf>. Acesso em 05 mai. 2020.
- CAESB. Disponível em: <<https://www.caesb.df.gov.br/8-portal/noticias/599-29-03-17-caesb-fortalece-abastecimento-em-varias-regioes-do-df.html>>. Acesso em: 15 abr. 2017
- CANGUILHEM, G. **O Conhecimento da Vida**. Rio de Janeiro: Ed. Forense, 2011 (1965).
- CARVALHO, M. C. **Natureza Criadora – o projecto bio-filosófico de Henri Bergson**. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2012.
- CBH-MARANHÃO-DF/CBH-PARANAÍBA-DF/CBH-PRETO-DF. Relatório Final do Grupo de Trabalho sobre Cobrança pelo Uso de Recursos Hídricos de domínio do DF, 2019.
- CBH-PARANAÍBA-DF, Ata da 20ª Reunião Ordinária do Comitê de Bacia Hidrográfica dos afluentes distritais do rio Paranaíba - CBH-Paranaíba-DF, dia 26/11/2019.
- CECHIN, A. D. **A natureza como limite da economia: a contribuição de Nicholas Georgescu-Roegen**. São Paulo: Ed. SENAC, 2010.
- CHAKRABARTY, D. Anthropocene Time. **History and Theory** 57, n. 1, 2018.
- CHAN, K. M. A. *et al.* Why protect nature? Rethinking values and the environment. **PNAS**, vol. 113 n. 6, 2016.
- CLEGG, S.. The State, Power, and Agency: Missing in Action in Institutional Theory. **Journal of Management Inquiry**, 19(1) 4–13, 2010.
- CODEPLAN, Nota Técnica a Área de Influência de Brasília e Proposta de Ampliação da Rida do DF e Entorno, Novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/03/%C3%81rea-de-Influ%C3%Aancia-de-Bras%C3%ADlia-e->

[Proposta-de-Amplia%C3%A7%C3%A3o-da-RIDE-do-DF-e-Entorno.pdf](#)>. Acesso em: 17 mar. 2020.

- CODEPLAN, **Projeções e cenários para o Distrito Federal – Análises prospectivas populacionais, habitacionais econômicas e de mobilidade**, 2018.
- COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANOÁ (CBH-RP). Ata da reunião ordinário CBH-RP de 20 de novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.cbhparanoa.df.gov.br/>>. Acesso em: 03 jun. 2017.
- COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANOÁ. CBHRP. Ata da 23ª Reunião Extraordinária, no dia 27 de janeiro de 2017.
- COSTA, N. Y. M. da. (2014). **Estudo Geoquímico e de contaminantes emergentes na baía do Lago Paranoá**.
- COSTA, N. Y. M. da. *Estudo Geoquímico e de contaminantes emergentes na baía do Lago Paranoá*. Dissertação de mestrado em Geociências Aplicadas. Brasília: Instituto de Geociências – IG/UnB, 2014.
- COX, R. W.; Social Forces, States and World Orders: Beyond International Relation Theory. **Millennium: Journal of International Studies**, vol. 10, n. 8, 1981.
- CRUTZEN, P.; STOERMER, E., The Anthropocene. **Global Change Newsletter**, 41: 17-18. 2000.
- DALY, H. E.; COBB, J. B.; COBB, C. W. For the Common Good: Redirecting the Economy Toward Community, the Environment, and a Sustainable Future. Boston: Beacon Press, 1994.
- DALY, H. Sustainable Development: From Concept and Theory to Operational Principles. **Population and Development Review**, Vol. 16, Supplement: Resources, Environment, and Population: Present Knowledge, Future Options, pp. 25-43, 1990.
- DAMANIA, R.; DESBUREAUX, S.; RODELLA, A. S.; RUSS, J.; ZAVERI, E. **Quality Unknown - The Invisible Water Crisis**. Washington: International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, 2019.
- DAMÁSIO, B. F. Uso da análise fatorial exploratória em psicologia. **Avaliação Psicológica**, 11(2). 2012.
- D'ANGELO, I. & SCAPPARONE, N. On Virtuality. **Metodo. International Studies in Phenomenology and Philosophy**. Vol. 2, n. 2, 2014.
- DANOWSKI, D.; VIVEIROS DE CASTRO, E. **Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fns**. Desterro [Florianópolis] : Cultura e Barbárie : Instituto Socioambiental, 2014.
- DELEUZE, G. **Bergsonismo**. Tradução de Luiz Orlandi. São Paulo: Editora 34, 1999.
- DUNE, A.; RABY, F. **Speculative Everything – design, fiction and social dreamming**. Cambridge: The MIT Press, 2013.
- ELLER, C. B.; LIMA, A. L.; OLIVEIRA, R. S.; Foliar uptake of fog water and transport belowground alleviates drought effects in the cloud forest tree species, *Drimys brasiliensis* (Winteraceae). **New Phytologist**, 199: p. 151–162, 2013.
- EMOTO, M. **Messages from Water**, Vol. 1, Hado Publishing, 1999.

- ENGEPLUS/ADASA. **Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Distritais do Rio Paranaíba (PRH-Paranaíba-DF)**. Levantamento e Aprimoramento dos Estudos, Tomo I e II, (Produto 2), 2019 (a). Disponível em: <<http://cbhparanaibadf.com.br/prh/>>. Acesso em 16/06/2020.
- ENGEPLUS/ADASA. **Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Distritais do Rio Paranaíba (PRH-Paranaíba-DF)**. Diagnóstico Consolidado (Produto 2), 2019 (b). Disponível em: <<http://cbhparanaibadf.com.br/prh/>>. Acesso em 16/06/2020.
- ENGEPLUS/ADASA. **Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Distritais do Rio Paranaíba (PRH-Paranaíba-DF)**. Prognóstico dos recursos hídricos (produto 4), 2019 (c). Disponível em: <<http://cbhparanaibadf.com.br/prh/>>. Acesso em 16/06/2020.
- ENGEPLUS/ADASA. **Elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Afluentes Distritais do Rio Paranaíba (PRH-Paranaíba-DF)**, Diretrizes para Implantação dos Instrumentos de Gestão e Arranjo Institucional (Produto 5), 2019(d). Disponível em: <<http://cbhparanaibadf.com.br/prh/>>. Acesso em 16/06/2020.
- ESCOBAR, A. Sentipensar con la Tierra: Las Luchas Territoriales y la Dimensión Ontológica de las Epistemologías del Sur. **Revista de Antropología Iberoamericana**, vol. 11, n.1, 2016.
- EU. **Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance document n. 7 - Monitoring under the Water Framework Directive**, 2003. Disponível em: <<http://apambiente.pt/dqa/docsof-dqa-ce-guia.html>>. Acesso em: 01 jan. 2020.
- FEENBERG, A. A Tecnologia pode incorporar valores? A Resposta de Marcuse para a questão da época. In: NEDER, R. T. (org.) **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: Racionalização democrática, Poder e Tecnologia**. Brasília: CDS, 2010.
- FEENBERG, A. Marcuse ou Habermas: Duas Críticas da Tecnologia. In: NEDER, R. T. (Org.) **A Teoria Crítica de Andrew Feenberg: Racionalização Democrática, Poder e Tecnologia**. Brasília: Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2010.
- FERNANDES, V. A racionalização da vida como processo histórico: crítica à racionalidade econômica e ao industrialismo. **CADERNOS EBAPE. BR**, v. 6, nº 3, Set. 2008
- FONSECA, S.; LIMA, J. E. F. W. Racionamento do fornecimento de água no meio rural. In: LIMA, J. E. F. W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. A. (orgs). **GESTÃO DA CRISE HÍDRICA 2016 – 2018: Experiências do Distrito Federal**. Brasília: Adasa/Caesb/Emater-DF/Seagri-DF, 2018.
- FÓRUM DAS ONGS AMBIENTALISTAS DO DF E ENTORNO, Carta Aberta: Contribuições do Fórum das Organizações Não-Governamentais do Distrito Federal para Enfrentamento da Situação Crítica de Escassez Hídrica no DF. Brasília, 4 de outubro de 2016. Disponível em: <http://www.mpdf.mp.br/portal/pdf/eventos/crisehidrica/Crise_H%C3%ADrica_contribuicao_Forum_END_041016.pdf>. Acesso em 14 jun. 2017.

- FÓRUM DAS ONGS AMBIENTALISTAS DO DF E ENTORNO. *Carta Aberta: Contribuições do Fórum das Organizações Não-Governamentais do Distrito Federal para Enfrentamento da Situação Crítica de Escassez Hídrica no DF*. Brasília, 4 de outubro de 2016. Disponível em: http://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/eventos/crisehidrica/Crise_H%C3%ADdrica_con_tribuicao_Forum_END_041016.pdf.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2017.
- FOUCAULT, M. **Segurança, território e população**. Tradução: Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes, 2008.
- FRATE, A. C. **Etanol e sustentabilidade: avaliação sistêmica de segurança alimentar e nutricional**. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável – CDS/UnB, 2011.
- FREITAS, E. S. M; GAUDIO, R. S. Desenvolvimento Sustentável e Ideologia: Equívocos de abordagem da Água na Educação Ambiental. *In: VIII EPEA - Encontro Pesquisa em Educação Ambiental*, Rio de Janeiro: Anais, 19 a 22 de Julho de 2015.
- FREITAS, E. Y; SANTOS, V. R. L.; OLIVEIRA, K. Q.; MATSUNAGA, T. T. F. M.; COSSENZO, C. L.; CÁCERES, P. S.; TORRES, I. P.; MORTARI, D.; FILHO, J. W. V.; SALLES, P. S. B. A.; LIMA, J. E. F. W. Ações Regulatórias. *In: LIMA, J. E. F. W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. A. (orgs). GESTÃO DA CRISE HÍDRICA 2016 – 2018: Experiências do Distrito Federal*. Brasília: Adasa/Caesb/Emater-DF/Seagri-DF, 2018.
- GARE, A. Law, Process Philosophy and Ecological Civilization *In: WEBER, M.; DESMET, R. Chromatikon VII - Annales de la philosophie en procès*. Louvain-la-Neuve, Belgique: Les Éditions Chromatika, 2011.
- GAZZOLA, Valeria; AZIZ-ZADEH, Lisa; KEYSERS, Christia. Empathy and the Somatotopic Auditory Mirror System in Humans. **Current Biology**. Volume 16, Issue 18, 19 September 2006, Pages 1824–1829.
- GAZZOLA, Valeria; AZIZ-ZADEH, Lisa; KEYSERS, Christia. Empathy and the Somatotopic Auditory Mirror System in Humans. **Current Biology**. Volume 16, Issue 18, 19 September 2006, Pages 1824–1829.
- GDF, **Nota Técnica Mudanças Climáticas no DF e RIDE - Detecção e Projeções das Mudanças Climáticas para o Distrito Federal e Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno**, 2016. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/Nota-T%C3%A9cnica-Mudan%C3%A7as-Clim%C3%A1ticas-no-DF-e-RIDE.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2019.
- GDF, **Plano de Enfrentamento à Crise Hídrica do DF**, 2017.
- GDF, **Ata da 7ª Reunião Ordinária do Conselho de Saneamento Básico do Distrito Federal**. Dia 11/07/2019. Disponível em: http://www.so.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/7%C2%AA-RO-11jun2019_-Ata.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- GDF, **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal – ZEE-DF**, 2019. Disponível em: <http://zee.df.gov.br/>>. Acesso em 04 jul 2020.

GDF-CGEE-CGPDI, **Estudos de projeções de clima para a região integrada de desenvolvimento do distrito federal e entorno – RIDE, no âmbito do projeto GEF “promovendo cidades sustentáveis no Brasil por meio de planejamento urbano integrado e do investimento em tecnologias inovadoras”** – Sumário Executivo, 2019. Disponível em: <<http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2020/01/Resumo-Executivo-Estudo-de-proje%C3%A7%C3%B5es-de-mudan%C3%A7as-do-clima-para-o-DF-e-RIDE.pdf>> Acesso em 10 mai 2020.

BEKKALI, S.; YOUSSEF, G. J.; DONALDSON, P. H.; ALBEIN-URIOS, N.; HYDE, C.; ENTICOTT, P. G. Is the Putative Mirror Neuron System Associated with Empathy? A Systematic Review and Meta-Analysis. **Neuropsychology Review**, 2020.

GHAFFAR, A. A.; ALBERDING, K.; NICHOLSKY, V.; LAI, A.; Scenario Thinking - Vision 2020. St. Andrews University Press: United Kingdom St Andrews ISBN 0-X269847-1-0

GODET, M. & DURANCE. P. A Prospectiva Estratégica – Para as Empresas e os Territórios. UNESCO, Fondation Prospective et Innovation. 2011.

GODET, M. **Creating Futures – Scenarios Planning as a Strategic Management Tool**. Paris: Economica, 2005. ISBN2-7178-5244-1

GORZ, A. **Critique of Economic Reason**. Translated by Gillian Handyside and Chris Turner (Material Word). London – New York: Verso, 2004.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL (GDF). *Lei Distrital nº 2.725 de 13 de junho de 2001. Institui a Política de Recursos Hídricos e cria o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Distrito Federal*. Disponível em: <http://www.recursoshidricos.df.gov.br/cbh_paranoa/legislacao/Lei_DF_2725_2001.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2017.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL (GDF). Plano Integrado de Enfrentamento à Crise Hídrica. 2017. Disponível em: <<https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/03/plano-integrado-de-enfrentamento-a-crise-hidrica-governo-de-brasilia.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 17.

GRAFSTEIN, R. Rational Choice: Theory and Institutions. In: MONROE, K. N. (Ed.) **The Economic Approach to Politics: A Critical Reassessment of the Theory of Rational Action**. New York, Harper Collins Publishers, 1991.

GRANT, G. **The Water Sensitive Cities**. Oxford: Wiley Blackwell, 2016.

GT-COBRANÇA DO CBH-PARANAÍBA-DF. Relatório, 2019.

HABERMAS, J. **Consciência Moral e Agir Comunicativo**. Rio de Janeiro: Tempo brasileiro, 1989.

HABERMAS, J. **Técnica e Ciência como Ideologia**. Tradução Artur mourão. Lisboa: Edições 70, 1968.

HABERMAS, J. O conceito de poder de Hannah Arendt. In: FREITAG, B.; ROUANET, S. P. **Habermas. Coleção Grandes Cientistas Sociais**. São Paulo: Ática, 1980.

- HALBE, J., ADAMOWSKI, J., & PAHL-WOSTL, C. (2015). The role of paradigms in engineering practice and education for sustainable development. In **Journal of Cleaner Production**
- HARAWAY, D. Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. **Environmental Humanities** 6, n. 1, 2015.
- HARAWAY, D. **The companion species manifesto: dogs, people, and significant otherness**. Chicago: Prickly Paradigm Press, 2003.
- HARDIN, G. Carrying Capacity and Quality of Life. In: TYLER, M. G. **Environmental Science: Sustaining the Earth**. Belmont: Wadsworth, 1991.
- HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. **Science**, vol 162, n. 3859, 1968.
- HEGEL, G.W.F. **A Fenomenologia do Espírito**. Coleção Pensamento Humano. Petrópolis: Vozes, 1992.
- HEGEL, G.W.F. *Filosofia do Direito*
- HEGEL, G.W.F. **Princípios da Filosofia do Direito**. São Paulo: Martins Fontes, [1821] 1997.
- HOBBS DE MALMESBURY, T. **Leviatã ou Matéria, Forma e Poder de um Estado Eclesiástico e Civil**. Tradução de João Paulo Monteiro e Maria Beatriz Nizza da Silva, [1651] 2000. Disponível em: <http://www.dhnet.org.br/direitos/anthist/marcos/hdh_thomas_hobbes_leviatan.pdf>. Acesso em: 24 dez. 2016.
- HOLLING, C. S. (1978). Adaptive Environmental Assessment and Management. **International Series on Applied Systems Analysis**, 402.
- HUSSERL, E. **A crise das ciências europeias e a fenomenologia transcendental**. Lisboa: Phainomenon/Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2008
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Brasília, 2027. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2020.
- ILLICH, I. **Tools for Conviviality**, Glasgow: Fontana / William Collins Sons & Co Ltd, 1976.
- IPCC, **Climate Change 2014 Synthesis Report Summary for Policymakers**. Cambridge: Cambridge University Press, 2014. Disponível em: <https://archive.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2019.
- ISENDAHL, N.; DEWFUL, A.; PAHL-WOSTL, C. Making framing in uncertainty in water management practice explicit by using a participant-structured approach. **Journal of Environmental Management**, Volume 9, pag. 844- 851, 2010.
- JANKÉLÉVITCH, V. **Henri Bergson**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.
- JANUZZI, V. P. **O céu e a terra - O Setor Noroeste e seus primeiros moradores**. Dissertação de mestrado em Antropologia Social. Brasília: Departamento de Antropologia – DAN/UnB, 2016.
- JARDIM, W. F. et al. An integrated approach to evaluate emerging contaminants in drinking water. **Separation and Purification Technology**, v. 84, p. 3–8, 2012.

- JOHANNES, H.; ADAMOWSKI, J.; PAHL-WOSTL, C. The role of paradigms in engineering practice and education for sustainable development. **Journal of Cleaner Production**, Volume 106, Pag 272–282, 2015.
- JOHNSTONE, P. ADAMOWICZ, R.; HAAN, F. J.; FERGUSON B.; WONG, T. **Water Sensitive City Science-Policy Partnership for Water Sensitive Cities**. Melbourne, Australia: Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities, 2012.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. **Intuitive Prediction: Biases and Corrective Procedures**. Decision Research – A Branch of Perceptrons. 1977.
- KANT, I. **Crítica à Razão Prática**. Tradução e notas de Valério Rohden. São Paulo: Martins Fontes, 2003
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**, Coleção Os Pensadores. Tradução de Valério Rohden e Udo Baldur Moosburger. São Paulo: Abril Cultural, 1980.
- KANT, I. **Metafísica dos Costumes**. Trad. Clelia Aparecida Martins. Petrópolis: Vozes, 2013.
- KARR, J.R., DUDLEY, D.R. Ecological perspective on water quality goals. **Environmental Management** 5, 55–68 (1981) doi:10.1007/BF01866609.
- KATO, S. AHERN, J. 'Learning by doing': adaptive planning as a strategy to address uncertainty in planning. **Journal of Environmental Planning and Management**. Vol. 51, No. 4, pp. 543–559, 2008.
- KOSELLECK, R. "Espaço de experiência" e "horizonte de expectativa": duas categorias históricas. *In*: **FUTURO PASSADO, Contribuição à semântica dos tempos históricos**. Tradução do original alemão de Wilma Patrícia Maas e Carlos Almeida Pereira. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006.
- KRENAC, A. **Ideias para Adiar o Fim do Mundo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- KURZWEIL, R. **The Singularity Is Near**, 2005.
- KUZMANOVIC, M.; GAFFNEY, N. Enacting futures in postnormal times. **Futures** 86 (2017) 107–117.
- LATOUR, B. **An inquiry into modes of existence**. Livro e Projeto AIME disponível em: <<http://modesofexistence.org/>>. Acesso em 05 set. 2020.
- LATOUR, B. **Jamais fomos modernos - Ensaio de Antropologia Simétrica**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, Coleção Trans, 1994.
- LATOUR, B. **Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy**. Harvard University Press, 2004.
- LATOUR, B. **Politics of Nature: How to Bring the Sciences into Democracy**. Harvard University Press, 2004.
- LATOUR, B. **Reagregando o social: uma introdução à teoria do Ator-Rede**. Salvador-Bauru: EDUFBA EDUSC; 2012.

- LATOURE, B. **What Is the Style of Matters of Concern?** Spinoza Lectures. Amsterdam: Van Gorcum, 2008.
- LATOURE, Bruno. **Facing Gaia: a New Enquiry into Natural Religion**. Cambridge: Polity, 2015.
- LEE, B. S. The Fundamentals of Q Methodology. **Journal of Research Methodology**. 2 (2), 57-97, 2017.
- LEE, H.; TAN, T. P. Singapore's experience with reclaimed water: NEWater. **International Journal of Water Resources Development**, vol 32, issue 4, 2016.
- LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes In: SILVA, S. D.; SAYAGO, D.; TONI, F.; CAMPOS, F. I. (Orgs.) **Ensaio em Ciências Ambientais Crises, riscos e racionalidades**. Rio de Janeiro: Garamond, 2016.
- LEFF, E. **Racionalidade Ambiental: A Reapropriação Social da Natureza**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.
- LEHTONEN, P. How Quantum Ontology and Q Methodology Can Revitalise Agency in IR. **New Perspectives – Interdisciplinary Journal of Central & East European Politics and International Relations**, Vol. 27, No. 3, 2019.
- LIBERADO, R. C.; VALE, G. F.; REZENDE, R.; RAMOS, A. E. Campanhas de comunicação e educação ambiental sobre a água. In: LIMA, J. E. F. W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. A. (orgs). **GESTÃO DA CRISE HÍDRICA 2016 – 2018: Experiências do Distrito Federal**. Brasília: Adasa/Caesb/Emater-DF/Seagri-DF, 2018.
- LIMA, E. J. C.; ALMEIDA, F. V. Bifenilas policloradas em sedimentos do Lago Paranoá - DF. In: **Anais da 34ª Reunião Nacional da Sociedade Brasileira de Química**, 2011, Florianópolis. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2011.
- LIMA, J. E. F. W.; COSTA, E. L.; TEIXEIRA, T. C. H. I; ROMÃO, G. O. Demanda hídrica no Distrito Federal. In: LIMA, J. E. F. W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. A. (orgs). **GESTÃO DA CRISE HÍDRICA 2016 – 2018: Experiências do Distrito Federal**. Brasília: Adasa/Caesb/Emater-DF/Seagri-DF, 2018.
- LOCKE, J. **Dois Tratados sobre o governo** (1689). Tradução de Julio Ficher. São Paulo: Martins Fontes, 2005.
- MACHADO, K. C. et al. A preliminary nationwide survey of the presence of emerging contaminants in drinking and source waters in Brazil. **Science of the Total Environment**, v. 572, p. 138–146, 2016.
- MACHADO, K. C. et. al. A preliminary nationwide survey of the presence of emerging contaminants in drinking and source waters in Brazil. *Science of the Total Environment*, n. 572, p. 138–146, 2016.
- MACHADO, K. C., GRASSI, M. T., VIDAL, C., PESCARA, I. C., JARDIM, W. F., FERNANDES, A. N., ... SEVERO, F. J. R. (2016). A preliminary nationwide survey of the presence of emerging contaminants in drinking and source waters in Brazil. **Science of the Total Environment**, 572, 138–146.

- MADANI, K. Water management in Iran: what is causing the looming crisis? **Journal of Environmental Studies and Sciences**, Volume 4, Issue 4, pp: 315–328, 2014.
- MAGALHÃES, F. F. **TERRA INDÍGENA BANANAL: Territorialização Tapuya - A Materialização da Presença Indígena em Brasília**. Monografia de Especialização em Desenvolvimento Sustentável. Brasília – DF: Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília – CDS / UnB, 2009.
- MALEKPOUR, S; HAAN, F. J.; BROWN, R. R. A methodology to enable exploratory thinking in strategic planning. **Technological Forecasting & Social Change** 105 pp. 192–202. 2016.
- Manual PQMethod**. Distribuído com o pacote PQMethod. Disponível em: <<http://schmolck.org/qmethod/pqmanual.htm>>. Acesso em: 23 out. 2019.
- MARCUSE, H. **Eros e Civilização: uma Interpretação Filosófica do Pensamento de Freud**. 6ª Edição. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1975.
- MARCUSE, H. **Razão e Revolução: Hegel e o Advento da Teoria Social**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.
- MARRAS, S. Águas do Fim do Mundo. In: SOUZA, A. P. L.; VIANA, R.; ALCÂNTARA, V. C. **Ecologia das Águas – Um futuro em Corrosão**. Cambuquira – MG: Nova Cambuquira, 2019.
- MARTINEZ-ALIER, **O Ecologismos dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo: Contexto, 2007.
- MARTINS, D. **Bergson: a intuição como método na metafísica**. Porto: LivrariaTavares Martins, 1946.
- MASSUMI, B. The Art of The Relational Body: From Mirror-Touch to The Virtual Body. **Galáxia**, São Paulo [online], n.31, pp. 5-21, 2016.
- MBEMBE, A. **Crítica da Razão Negra**. Tradução Sebastião Nascimento. São Paulo: n-1 edições, 2018.
- MEIER, A. K. Strategic landscaping and air conditioning savings: A literature review. **Energy and Buildings**, 15, p. 479–486, 1990.
- MENEGUIN, F. B.; PRADO, I. P. Os Serviços de Saneamento Básico, sua Regulação e o Federalismo Brasileiro. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Maio/2018 (Texto para Discussão n. 248). Disponível em: <<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/textos-para-discussao/td248>>. Acesso em: 05 mai. 2020.
- MERLEAU-PONTY, M. Einstein e a crise da razão. In: **Signos**. 1ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 1991. pp. 213-219.
- MESQUITA, J. F. **O Conceito de Sociedade Civil em Kant**. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do rio Grande do Sul – PUCRS/PPGF, 2014.
- MILOVIC, M. **Filosofia da Comunicação, Para uma Crítica da Modernidade**. Brasília: Plano, 2002.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **3ª Comunicação Nacional do Brasil**

- à **Convenção-Quadro das Nações Unidas à Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima**, 2016. Disponível em: <<http://www.ccst.inpe.br/publicacao/terceira-comunicacao-nacional-do-brasil-a-convencao-quadro-das-nacoes-unidas-sobre-mudanca-do-clima-portugues/>> acessado em 10 set. 2019.
- MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS – GGI. Projeto Entorno/DF. **Relatório PACUERA da UHE Corumbá IV**, 2013. Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portal/arquivos/2013/08/20/14_13_48_991_2013_08_19_CORUMB%C3%81_IV.pdf> acessado em 9 nov. 2019.
- MIRANDA, J. M. **Infraestrutura e Qualidade de Vida: O Caso da Chácara Santa Luzia – Cidade Estrutural – DF**. Monografia fim de curso em Geografia. Brasília: Instituto de Ciências Humanas – IH, Departamento de Geografia – GEA, Universidade De Brasília – UnB, 2016.
- MONROE, K. N. Rational Choice Theory and Social Sciences. *In*: MONROE, K. N. (Ed.) *The Economic Approach to Politics: A Critical Reassessment of the Theory of Rational Action*. New York, Harper Collins Publishers, 1991.
- MONROE, K. R. The Economic Approach to Politics *In*: MONROE, K. R. et al *The Economic Approach to Politics: A Critical Reassessment of the Theory of Rational Choice*. New York: Harper Collins, Inc., Publishers, 1991.
- MURACA, B. Re-appropriating the Ecosystem Services concept for a decolonization of 'nature'. *In*: BANON, B. (ed.): **Nature and Experience - Phenomenology and the Environment**. Rowmna & Littlefield International: London/New York, 2016.
- MURACA, B. Relational Values: a Whiteheadian Alternative for Environmental Philosophy and Global Environmental Justice. *Balkan Journal of Philosophy*. Vol. 8, Issue 1, 2016.
- NEIMANIS, A. **Bodies of Water** - Posthuman Feminist Phenomenology. London: Bloomsbury Academic, 2017.
- NEISSE, A. C. & HONGYU K. Aplicação de Componentes Principais e Análise Fatorial a Dados Criminais de 26 Estados dos EUA. **E&S - Engineering and Science**, Volume 2, Edição 5, 2016.
- NEUMANN, J; MORGESNTER, O. **Theory of Games and Economic Behaviour**. Princetown: Princetown University Press, 1953.
- NICODEMO, M. L. F. **Dinâmica da água em sistemas agroflorestais** [Recurso eletrônico] — São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/909003/1/PROCI2011.00207.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2020.
- NIETZSCHE, F. **O Nascimento da Tragédia**. Tradução de J. Guinsburg. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.
- NOBRE, A. **O futuro climático da Amazônia: relatório de avaliação científica**. São Paulo: ARA. Articulação Regional Amazônica, 2014.
- OCDE, **Cobranças pelo uso de recursos hídricos no Brasil: caminhos a seguir**. Éditions OCDE: Paris, 2017. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.1787/9789264288423-pt>>. Acesso em: 06 nov. 2019.

- OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Guidelines for Drinking-water Quality**. Quarta Edição, Geneva: World Health Organization, 2011. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44584/9789241548151_eng.pdf;jsessionid=D7F2ABA2D1DAF9391E7EEFBE16D9BD6F?sequence=1>. Acesso em: 03 nov. 2019
- OMS, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Potable Reuse: Guidance for Producing Safe Drinking-Water**. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/258715/9789241512770-eng.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 04 nov. 2019.
- ONU, ORGANIZAÇÕES DAS NAÇÕES UNIDAS. **Soluções Baseadas na Natureza para a Gestão da Água**. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2018 – Resumo Executivo, 2018.
- OSTROM, E. **Governing the Commons – The evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge University Press, 1990.
- PAHL-WOSTL, C. et al. Maturing the New Water Management Paradigm: Progressing from Aspiration to Practice. *Water Resources Management*, n. 25, p. 837–856, 2011.
- PAHL-WOSTL, C. Participative and Stakeholder-Based Policy Design, Evaluation and Modeling Processes. **Integrate Assessment**: Vol.3 n.1, pp 3-14, 2002(a).
- PAHL-WOSTL, C. Towards Sustainability in Water Sector – The Importance of Human Actors and Processes of Social Learning. **Aquatic Sciences** 64(2002), pp 394-411, 2002(b).
- PAHL-WOSTL, C., LEBEL, L., KNIEPER, C., & NIKITINA, E. From applying panaceas to mastering complexity: Toward adaptive water governance in river basins. **Environmental Science and Policy**, 23, 24–34, 2012.
- PAHL-WOSTL, C.; BECKER, G.; KNIEPER, C.; SENDZIMIR, J. How Multilevel Societal Learning Processes Facilitate Transformative Change: A Comparative Case Study Analysis on Flood Management. **Ecology and Society** 18(4): 58, 2013.
- PAHL-WOSTL, C.; CRAPS, M.; DEWULF, A.; MOSTERT, E.; TABARA, D.; TAILLIEU, T. Social Learning and Water Resources Management. **Ecology and Society**. 12(2): 5. 2007.
- PAHL-WOSTL, C.; JEFFREY, P.; ISENDAHL, N.; BRUGNACH, M. Maturing the New Water Management Paradigm: Progressing from Aspiration to Practice. **Water Resour Manage** 25 pp:837–856, 2011.
- PAHL-WOSTL, C.; MOSTERT, E.; TABARA, D. The Growing Importance of Social Learning in Water Resources. **Ecology and Society** 13(1): 24. 2008.
- PBMC, **Base científica das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 1 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas** [Ambrizzi, T., Araujo, M. (eds.)]. COPPE. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 464 pp. Capítulo 9, 2014. Disponível em: <http://www.pbmc.coppe.ufrj.br/documentos_publicos/GT1/GT1_volume_completo_cap9.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2019.

- PEREIRA, E.F. et al. Caracterização de substâncias tóxicas persistentes em sedimentos do Lago Paranoá. In: 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2009, Fortaleza. *Anais da 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química*, 2009.
- PEREIRA, E.F.; DÓREA, J.G.; SOUZA, J. R.; ALMEIDA, F. V. Caracterização de substâncias tóxicas persistentes em sedimentos do Lago Paranoá. In: **Anais da 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, 2009. 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química: Fortaleza, 2009.
- PLESSIS, C. Towards a regenerative paradigm for the built environment. **Building Research & Information**. 40(1), 2012.
- POLANY, K. **A grande transformação: as origens de nossa época**; tradução de Fanny Wrobel. - 2. ed. - Rio de Janeiro: Campus, 2000.
- PORTO-GONÇALVES, C. W. O desafio ambiental / organizador Emir Sader - 3ª ed. (Os porquês da desordem mundial. Mestres explicam a globalização). Rio de Janeiro: Record, 2012.
- PRIGOGINE, I.; STENGERS, I. **A Nova Aliança: Metamorfose da Ciência**. Brasília: Universidade de Brasília, 1991.
- PRINCE GEORGE'S COUNTY. **Bioretention Manual**, Environmental Service Division, Department of Environmental Resources. p. 206, 2007.
- PROGEPLAN, **Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (RIMA) - Parcelamento de Solo Quinhão 16**, 2018. Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/08/RIMA_Quinhao_16.pdf>. Acesso: em 25 mar. 2020.
- REBELLO, J. F. S. Princípios de Agricultura Sintrópica segundo Ernst Götsch, 2018. Disponível em: <<https://cepeas.org/wp-content/uploads/2018/05/1-Princi%CC%81pios-de-Agricultura-Sintro%CC%81pica.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2020.
- RESENDE, V. S.; ANDRADE, L. M. S.; RODRIGUES, S. E.; PEREIRA, I. P. P.; LEMOS, N. S. ECOSSISTEMA URBANO DA OCUPAÇÃO SANTA LUZIA: Análise dos impactos por técnicas de geoprocessamento e proposição de Soluções baseadas na Natureza. **Cadernos de Arquitetura e Urbanismo | Paranoá 26**. Dossiê Especial TAS, 2020. Disponível em: <<https://www.periodicos.unb.br/index.php/paranoa/article/view/29585/26199>>. Acesso em: 04 jul. 2020.
- RIBEIRO, E. S. et al, Reforma de canais de irrigação no meio rural. In: LIMA, J. E. F. W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. A. (orgs). **GESTÃO DA CRISE HÍDRICA 2016 – 2018: Experiências do Distrito Federal**. Brasília: Adasa/Caesb/Emater-DF/Seagri-DF, 2018.
- RITTEL, H. J.; WEBBER, M. M. Dilemmas in a General Theory of Planning. **Policy Sciences**, n. 4, 1973.
- RIZZOLATTI, G.; FADIGA, L.; GALLESE, V.; FOGASSI, L. Premotor cortex and the recognition of motor actions. **Cognitive Brain Research**, 3 (1996) 131-141.
- RIZZOLATTI, G.; FADIGA, L.; GALLESE, V.; FOGASSI, L. Premotor cortex and the recognition of motor actions. **Cognitive Brain Research**, 3, 1996.
- ROBBINS, P.; KRUEGER, R. Beyond Bias? The Promise and Limits of Q Method in Human Geography. *Professional Geographer* 52(4), 2000.

- ROUSSEAU, J. J. Do Contrato Social. Tradução Rolando Roque da Silva. Edição Eletrônica, [1762] 2002. Disponível em <<http://www.ebooksbrasil.org/adobeebook/contratosocial.pdf>>. Acesso em: 21 fev. 2019.
- SABATIER, P. A. The Need for Better Theories *In*: SABATIER, P. A. Theories of the Polity Process. Cambridge: Westview Press, 2007.
- SANT'ANA, D. R. (coordenador) et al. **Reúso-DF** Viabilidade técnica e operacional do aproveitamento de águas pluviais e do reúso de águas cinzas em edificações não-residenciais do Distrito Federal - Relatório Técnico 5. 2017. Relatórios disponíveis em: <<http://www.adasa.df.gov.br/legislacoes/leis-distritais/17-pagina/551-reuso-de-aguas-cinza-e-aproveitamento-de-aguas-pluviais>>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- SANTOS, A. D. (org.) **Metodologias Participativas: Caminhos para o fortalecimento de Espaços Públicos Socioambientais**. São Paulo: IEB – Peirópolis, 2005.
- SANTOS, B. **Epistemologies of the South. Justice against Epistemicide**. Boulder Paradigm Publisher, 2014.
- SAUVÉ, S.; DESROSIERS, M. A review of what is an emerging contaminant. **Chemistry Central Journal**, 8(1):15, 2014.
- SAWYER, D. **An Imminent Tipping Point in Brazil's Savannas: Permanent Water Crisis in South America?** ISPN Texto Ecosocial 17-02. Preliminary Version 171212, 2018.
- SCHARF, B.; PITHA, U.; OBERARZBACHER, S. Living walls-More than scenic beauties. **49th World Congress of the International Federation of Landscape Architects, IFLA 2012**, p. 148–169, 2012.
- SCHMIDT, J. J. Water Management and the Procedural Turn: Norms and Transitions in Alberta. **Water Resources Management**, Volume 28, Issue 4, pp 1127–1141, 2014.
- SCHMOLCK, P. **PQMethod Manual**. v. 2.35, 2014. Disponível em: <<http://schmolck.org/qmethod/pqmanual.htm>>. Acesso em 03 set. 2020.
- SCHOLZ, F. G.; BUCCI, S. J.; GOLDSTEIN, G.; MEINZER, F. C.; FRANCO, A. C. Hydraulic Redistribution of Soil Water by Neotropical Savanna Trees. **Tree Physiol** 22(9):603-12, 2002.
- SCHOLZ, G.; DEWULF, A.; PAHL-WOSTL, C. An Analytical Framework of Social Learning Facilitated by Participatory Methods. **Syst Pract Action Res** 27. pp:575–591, 2014.
- SCHUMACHER, E. F. **Small Is Beautiful: A Study of Economics As If People Mattered**. New York: HarperPerennial, 1989.
- SCHWUCHOW, J.; WILKES, J.; TROUSDELL, I.. **Energizing Water - Flowform Technology and the Power of Nature**. Forest Row: Sophia Books, 2010.
- SECCHI, L. **Políticas Públicas: Conceitos, Esquemas de Análise, Casos Práticos**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO DO TERRITÓRIO E HABITAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL. *Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT*. Lei Complementar

- nº 854/2012. Disponível em: <<http://www.segeth.df.gov.br/preservacao-e-planejamento-urbano/pdot.html>>. Acesso em: 14 jun. 2017.
- SEGETH/SEDUH – Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação / Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação. **Metodologia do Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT 2020-2030**. Brasília, janeiro de 2020. Disponível em: <http://www.pdot.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/04/Metodologia_vers%C3%A3o_Janeiro_2020_SEDUH.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2020.
- SEMA. Parecer Técnico nº 06/2017 – SUPLAM/SEMA, Brasília, outubro de 2017. Disponível em: <https://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/noticias/novembro_2017/SUPLAM_SEMA_PTO_6_2017_Taquari_20171028.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2020.
- SEMA. Parecer Técnico nº 04/2019 – SUGAT/SEMA, Análise DIUR nº 04/2019 – Setor Habitacional Taquari Etapa II, Brasília, setembro de 2019.
- SERENCO / ADASA. Plano Distrital de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Tomo V - Produto 2 (Diagnóstico Situacional - Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas), 2017 (a). Disponível em: <<http://www.adasa.df.gov.br/plano-distrital-de-saneamento-basico-e-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>>.
- SERRES, M. **The Natural Contract**. translated by Elizabeth MacArthur and William Paulson. Michigan: The University of Michigan Press, 1992.
- SHIVA, V. **Water War: Privatization, Pollution and Profit**. Cambridge: South End Press, 2002.
- SIMON A. H., **Models of bounded rationality: behavioral economics and business organisation**, 2 vol., Cambridge Massachusetts, The MIT Press, 1982.
- SIMON, H. Bounded Rationality and Organizational Learning. *Organization Science*. 2 (1): 125–134. 1991.
- SINDÁGUA A Crise Hídrica no Abastecimento de Água do Distrito Federal. Posicionamento do SINDÁGUA Quanto a essa Situação. Versão 06_02_2017.
- SINDÁGUA-DF. *A crise hídrica no abastecimento de água do Distrito Federal: Posicionamento do SINDÁGUA quanto a essa situação* (versão 06.02.17). 2017. Disponível em: <<http://sindaguadf.org.br/index.php/noticias-internas/1379-relatorio-do-sindagua-sobre-a-crise-hidrica-do-distrito-federal>>. Acesso em: 05 jul. 2017.
- SMITH, A. **A Riqueza das Nações**, volume I, Coleção "Os Economistas", São Paulo: Nova Cultural, [1776] 1988.
- SMITH, A. **A Teoria dos Sentimentos Morais**. São Paulo: Martins Fontes, [1759] 1999.
- SNIS, Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2017, 2019. Disponível em <<http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2017>>. Acesso em: 07 nov. 2019.
- SOUSA, H. E. M. A Influência de Hobbes e Rousseau no contractualismo de Kant. **Revista Ítaca**, n. 25,- 2014. ISSN 1519-9002.

- SOUTO, M. L. S. Manejo e conservação da água e do solo no meio rural. *In*: LIMA, J. E. F. W.; FREITAS, G. K.; PINTO, M. A. T.; SALLES, P. S. B. A. (orgs). **GESTÃO DA CRISE HÍDRICA 2016 – 2018: Experiências do Distrito Federal**. Brasília: Adasa/Caesb/Emater-DF/Seagri-DF, 2018.
- SOUZA, A. P. L.; VIANA, R.; ALCÂNTARA, V. C. **Ecologia das Águas – Um futuro em Corrosão**. Cambuquira – MG: Nova Cambuquira, 2019.
- SOUZA, P. C.; RAMOS, M. H. R. Quando a água vira terra na lógica do capital: o DF e Entorno tensionando o bioma cerrado ou "Quando a água assume valor de troca na lógica do capital: o DF e Entorno tensionando o bioma cerrado". *In*: **Anais do Fórum Internacional sobre a Amazônia**. 6-9 de junho de 2017, Brasília. Brasília (DF): UnB, 2017.
- STENGERS, I. **Cosmopolitics I**. Translated by Robert Bononno. London: University of Minnesota Press, 2010.
- STENGERS, I. **In Catastrophic Times: Resisting the Coming Barbarism**. Translated by Goffey Andrew. Open Humanities Press, 2015.
- STEPHENSON, W. 'Perspectives in Psychology: Integration in Clinical Psychology', **Psychological Record**, 35(1): 41–48, 1985.
- STEPHENSON, W. 'Q-methodology, Interbehavioral Psychology, and Quantum Theory', **Psychological Record**, 32(2): 235–248, 1982.
- STEPHENSON, W. 'Quantum Theory and Q-methodology: Fictionalistic and Probabilistic Theories Conjoined', **Psychological Record**, 33(2): 213–230, 1983.
- STEPHENSON, W. General Theory of Communication. **Operant Subjectivity: The International Journal of Q Methodology**. 37/3, 38-56, 2016.
- STEPHENSON, W. Introduction to Q-Methodology. **Operant Subjectivity**, 17(1/2), 1-13, 1994.
- STEPHENSON, W. The Foundations of Psychometry: Four Factor Systems. **Psychometrika**. Vol. 1, n. 3, 1936.
- STEPHENSON, W.; Factors as operant Subjectivity. **Operant Subjectivity**, (1), 3-16, 1977.
- TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using Multivariate Statistics**. Boston: Pearson Education, 2013. Print.
- TC/BR TECNOLOGIA E CONSULTORIA BRASILEIRA S/A. **Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Setor Habitacional Noroeste e Parque Burle Marx**. Vol 1, 2005. Disponível em: <https://amonor.com.br/downloads/relatorio_de_impacto_ambiental.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2020.
- TEIXEIRA, M. T. **Consciência e Acção, Bergson e as Neurociências**. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2012.
- TEIXEIRA, M. T. **Ser, Devir e Perecer, A Criatividade na Filosofia de Whitehead**. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2011.

- TERRACAP. **Plano de Gestão Ambiental de Implantação – PGAI. Manual Verde Noroeste**, 2009. Disponível em: <http://www.seduh.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/manual_verde.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- TOPOCART. **Projeto Executivo de Urbanismo, Plano de Manejo e Demais Projetos Complementares do Parque Burle Marx Brasília – RA I. 9. Produto 2 - PLANO DE MANEJO**, Volume Único, 2009. Disponível em <<http://www.ibram.df.gov.br/wp-content/uploads/2019/05/Plano de Manejo Burle Marx Completo.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2010.
- TUNDISI, J. G; TUNDISI, T. M. **Limnologia**. São Pulo: Oficina de Textos, 2008.
- UNESCO. **UN World Water Development Report, Wastewater The Untapped Resource**, 2017. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002471/247153e.pdf>>. Acesso em 03 jul. 2020.
- VAN DER HEIJDEN, K. **Scenarios The Art of Strategic Conversation**. 2ª Edição. London: John Wiley & Sons Ltd, 2005.
- VAZ, H. C. L. Sociedade Civil e Estado em Hegel. Comunicação à 31." Reunião anual da SBPC, Fortaleza, CE. Julho de 1979.
- VICENTE, V. M. B.; CALMON, P.C. P.; ARAÚJO, S. M. V. G. Analisando Mudanças Institucionais na Política de Ordenamento Territorial Urbano do Distrito Federal à Luz do Modelo das Coalizões de Defesa. **Organizações & Sociedade**, vol.24 n.80, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1984-92302017000100135>. Acesso em: 03 abr. 2020.
- VIVEIROS DE CASTRO, E. (1996)
- VIVEIROS DE CASTRO, E. Perspectivismo e multinaturalismo na América indígena. **Revista o que nos faz pensar**, n. 18, 2004
- WEBER, M., **A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo**. São Paulo: Pioneira, 1996.
- WHITEHEAD, A. N. [1920] **The Concept of Nature**. Cambridge: Cambridge University Press; reissued Mineola, NY: Dover Publications, Inc., 2004.
- WHITEHEAD, A. N. [1929] **Processo e Realidade - Ensaio de Cosmologia**. Tradução de Maria Tereza Teixeira. Lisboa: Centro de Filosofia da Universidade de Lisboa, 2010.
- WHITEHEAD, A. N. [1933] **The Adventure of Ideas**. New York: The Free Press, 1967.
- WHITEHEAD, A. N. **Modes of Thought**. New York: The Free Press, 1968.
- WHITEHEAD, A. N. **O Conceito de Natureza**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- WHITEHEAD, A. N. **Science and the Modern World**. New York: Pelican Mentor book, 1948.
- WHO. **Alternative drinking-water disinfectants Bromine, iodine and silver**. Geneva: World Health Organization, 2018.
- WIESNER, J. B.; YORK. H. F. National Security and the Nuclear-Test Ban, **Sci. Amer.** **211** No. 4: 27, 1964.

ANEXOS

ANEXO 1 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para primeira rodada de entrevistas com o Método Q

Prezado(a) participante:

Sou doutoranda pelo Desenvolvimento Sustentável – CDS da Universidade de Brasília (UnB). Estou realizando uma pesquisa sob orientação da professora Doris Sayago cujo objetivo é analisar a percepção de atores relacionados com a gestão da água em bacias hidrográficas do DF. Um dos produtos esperados da pesquisa é o mapeamento de modelos mentais de atores ligados à questão hídrica do DF. Me comprometo a compartilhar os resultados preliminares assim que forem compilados como forma de restituição.

Nesta etapa da pesquisa, solicitarei seu posicionamento, se concorda ou discorda, e em que grau, de 16 afirmações sobre recursos hídricos. Será solicitado também que você justifique suas respostas. Esta entrevista será gravada. As informações serão processadas pelo software PQmethod. Sua identidade será preservada em sigilo (anônimo), mantendo, porém, a identificação do setor ou segmento que você participa.

A participação neste estudo é voluntária e se você decidir não participar ou quiser desistir de continuar em qualquer momento, inclusive após nosso encontro, tem absoluta liberdade de fazê-lo.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas por mim pelo telefone (61) 98150-3589 ou por correio eletrônico (denise.agustinho@gmail.com). Outras eventuais dúvidas poderão ser sanadas ainda pela professora orientadora (doris.sayago@gmail.com) ou pela entidade responsável, o CDS, por meio da Secretária do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB, pelo telefone 3107-6000/6001.

Atenciosamente,

Denise Paiva Agustinho – Doutoranda. Matrícula: 16/0062497 _____

Doris Aleida Villamizar Sayago – Professora orientadora. Matrícula: 10/07211

Eu, _____ da
instituição/comunidade _____, consinto em
participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

x _____

Brasília ____ de _____ de 2019.

ANEXO 2 – Relatório gerado pelo programa PQMethod

PQMethod2.35 o futuro da gua no DF
 Path and Project Name: C:\PQMethod\projects/futuro_a

PAGE 1
 Sep 19 19

Correlation Matrix Between Sorts

SORTS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
1 s1	100	17	10	-10	17	10	25	5	22	12	8	45	3	37	60	15	22	-12	25	43	43	-30	70	3	-25	22
2 s2	17	100	8	25	22	3	55	8	28	17	52	37	25	57	17	12	17	-12	10	15	28	-3	17	5	17	0
3 s3	10	8	100	17	37	30	47	12	40	-12	32	-20	3	22	-3	30	12	-37	15	-25	-15	25	12	0	15	28
4 s4	-10	25	17	100	43	25	32	17	25	12	20	-5	-12	47	32	-12	70	30	32	8	40	25	-5	52	5	8
5 s5	17	22	37	43	100	-20	25	30	45	5	55	5	8	43	15	-5	28	-17	-12	20	25	-15	20	0	-17	12
6 s6	10	3	30	25	-20	100	22	32	47	10	12	12	-12	43	22	22	12	5	47	-5	50	12	25	32	8	10
7 s7	25	55	47	32	25	22	100	37	43	32	28	-3	47	62	43	57	20	-20	45	40	10	15	37	25	30	5
8 S8	5	8	12	17	30	32	37	100	65	68	50	28	47	22	8	62	5	32	50	65	57	0	62	60	-8	-5
9 S9	22	28	40	25	45	47	43	65	100	17	40	20	12	52	20	25	32	8	40	30	55	10	55	28	-17	-10
10 S10	12	17	-12	12	5	10	32	68	17	100	28	57	45	17	22	47	3	50	37	80	45	22	50	68	28	-3
11 S11	8	52	32	20	55	12	28	50	40	28	100	25	17	30	-22	32	0	-10	10	15	45	-22	32	22	-15	28
12 S12	45	37	-20	-5	5	12	-3	28	20	57	25	100	-8	25	30	17	25	30	17	43	62	5	57	28	8	10
13 S13	3	25	3	-12	8	-12	47	47	12	45	17	-8	100	5	5	32	-47	-5	10	52	-5	-17	12	10	20	-25
14 S14	37	57	22	47	43	43	62	22	52	17	30	25	5	100	57	15	35	-12	40	35	45	12	37	25	20	3
15 S15	60	17	-3	32	15	22	43	8	20	22	-22	30	5	57	100	15	35	22	20	47	35	10	50	22	25	30
16 s16	15	12	30	-12	-5	22	57	62	25	47	32	17	32	15	15	100	-5	5	50	43	12	12	65	40	22	30
17 S17	22	17	12	70	28	12	20	5	32	3	0	25	-47	35	35	-5	100	30	47	8	45	32	25	43	-12	10
18 S18	-12	-12	-37	30	-17	5	-20	32	8	50	-10	30	-5	-12	22	5	30	100	28	43	37	50	25	75	20	17
19 S19	25	10	15	32	-12	47	45	50	40	37	10	17	10	40	20	50	47	28	100	45	47	35	50	73	10	0
20 S20	43	15	-25	8	20	-5	40	65	30	80	15	43	52	35	47	43	8	43	45	100	47	5	68	57	10	-5
21 S21	43	28	-15	40	25	50	10	57	55	45	45	62	-5	45	35	12	45	37	47	100	-15	60	52	-25	12	
22 S22	-30	-3	25	25	-15	12	15	0	10	22	-22	5	-17	12	10	12	32	50	35	5	-15	100	-3	50	70	17
23 S23	70	17	12	-5	20	25	37	62	55	50	32	57	12	37	50	65	25	25	50	68	60	-3	100	45	-12	28
24 S24	3	5	0	52	0	32	25	60	28	68	22	28	10	25	22	40	43	75	73	57	52	50	45	100	20	15
25 S24	-25	17	15	5	-17	8	30	-8	-17	28	-15	8	20	20	25	22	-12	20	10	10	-25	70	-12	20	100	35
26 S26	22	0	28	8	12	10	5	-5	-10	-3	28	10	-25	3	30	30	10	17	0	-5	12	17	28	15	35	100

↑ PQMethod2.35 o futuro da gua no DF
 Path and Project Name: C:\PQMethod\projects/futuro_a

PAGE 2
 Sep 19 19

Unrotated Factor Matrix Factors

SORTS	1	2	3	4	5	6	7	8
1 s1	0.4442	-0.3201	-0.1290	-0.4246	0.5777	0.1882	-0.0844	-0.1524
2 s2	0.4057	-0.3973	0.0404	0.1312	0.1422	-0.4681	0.1263	0.5044
3 s3	0.1952	-0.4720	0.3350	0.5283	-0.0600	0.3676	0.1333	-0.1754
4 s4	0.4288	-0.0129	0.6584	-0.0239	-0.2885	-0.3854	-0.0371	-0.1445
5 s5	0.3246	-0.5854	0.1309	-0.0654	-0.2027	-0.3338	0.3307	-0.4216
6 s6	0.4271	-0.0286	0.2988	0.0487	-0.1146	0.4932	-0.3042	0.4372
7 s7	0.6146	-0.3351	0.0393	0.5523	0.1978	-0.1367	-0.2326	-0.0631
8 S8	0.7518	0.0293	-0.3764	0.0994	-0.4519	0.1205	-0.0111	-0.1067
9 S9	0.6532	-0.3560	0.1035	-0.0155	-0.3071	0.1494	-0.1807	-0.0036
10 S10	0.6865	0.3946	-0.4093	0.0855	-0.0583	-0.2041	0.1214	0.0566
11 S11	0.4558	-0.4850	-0.1459	0.0643	-0.3928	-0.0169	0.5329	0.2043
12 S12	0.5280	0.1306	-0.1737	-0.4319	0.2418	-0.0591	0.2885	0.4065
13 S13	0.2574	-0.0791	-0.6498	0.4624	-0.0344	-0.3170	-0.2008	-0.0861
14 S14	0.6452	-0.3791	0.3229	0.0661	0.2201	-0.2448	-0.2112	0.1912
15 S15	0.5269	0.0230	0.2021	-0.1520	0.6587	-0.1379	-0.1715	-0.2069
16 s16	0.5707	0.0380	-0.3276	0.4374	0.0818	0.4184	0.1023	-0.0613
17 S17	0.4386	0.0442	0.6823	-0.3334	-0.0528	-0.0883	-0.0501	-0.1812
18 S18	0.3746	0.7860	0.0862	-0.2065	-0.1559	-0.1153	0.1802	-0.0957
19 S19	0.6932	0.2302	0.1561	0.1046	-0.1104	0.2629	-0.3565	0.0264
20 S20	0.7328	0.2296	-0.4618	-0.0730	0.1331	-0.2548	-0.1020	-0.2430
21 S21	0.7438	-0.0348	0.0345	-0.5410	-0.1789	0.0363	0.0329	0.2228
22 S22	0.2136	0.5721	0.4962	0.4452	0.0448	-0.0153	0.0961	0.0080
23 S23	0.8001	-0.0657	-0.2622	-0.2193	0.2264	0.3336	0.0704	-0.1408
24 S24	0.7316	0.5323	0.1354	0.0453	-0.2700	0.0010	0.0375	-0.0760
25 S24	0.1298	0.3972	0.1824	0.6610	0.3943	-0.1803	0.2053	0.2035
26 S26	0.1884	0.0301	0.2498	0.0853	0.3631	0.3406	0.6917	-0.1245
Eigenvalues	7.4616	3.1269	2.8587	2.5849	2.0416	1.7649	1.5475	1.2483
% expl.Var.	29	12	11	10	8	7	6	5

↑

Cumulative Communalities Matrix
 Factors 1 Thru

	1	2	3	4	5	6	7	8
SORTS								
1 s1	0.1973	0.2998	0.3164	0.4967	0.8304	0.8658	0.8729	0.8962
2 s2	0.1646	0.3224	0.3240	0.3413	0.3615	0.5806	0.5965	0.8510
3 s3	0.0381	0.2609	0.3731	0.6522	0.6558	0.7909	0.8086	0.8394
4 s4	0.1838	0.1840	0.6175	0.6181	0.7013	0.8498	0.8512	0.8720
5 s5	0.1054	0.4480	0.4651	0.4694	0.5105	0.6220	0.7314	0.9091
6 s6	0.1824	0.1833	0.2725	0.2749	0.2880	0.5313	0.6239	0.8150
7 s7	0.3778	0.4901	0.4916	0.7967	0.8358	0.8545	0.9087	0.9126
8 S8	0.5651	0.5660	0.7076	0.7175	0.9217	0.9363	0.9364	0.9478
9 S9	0.4266	0.5534	0.5641	0.5643	0.6587	0.6810	0.7136	0.7136
10 S10	0.4712	0.6270	0.7945	0.8018	0.8052	0.8469	0.8616	0.8648
11 S11	0.2078	0.4430	0.4643	0.4684	0.6228	0.6230	0.9070	0.9487
12 S12	0.2788	0.2959	0.3260	0.5126	0.5711	0.5746	0.6578	0.8230
13 S13	0.0662	0.0725	0.4947	0.7086	0.7098	0.8103	0.8506	0.8580
14 S14	0.4163	0.5599	0.6642	0.6686	0.7170	0.7770	0.8216	0.8581
15 S15	0.2776	0.2782	0.3190	0.3421	0.7760	0.7950	0.8244	0.8672
16 s16	0.3257	0.3272	0.4345	0.6258	0.6324	0.8075	0.8180	0.8217
17 S17	0.1923	0.1943	0.6599	0.7710	0.7738	0.7816	0.7841	0.8169
18 S18	0.1404	0.7582	0.7656	0.8082	0.8325	0.8459	0.8783	0.8875
19 S19	0.4805	0.5335	0.5578	0.5688	0.5810	0.6501	0.7772	0.7779
20 S20	0.5370	0.5897	0.8030	0.8083	0.8260	0.8910	0.9014	0.9604
21 S21	0.5532	0.5544	0.5556	0.8483	0.8803	0.8816	0.8827	0.9323
22 S22	0.0456	0.3729	0.6191	0.8173	0.8193	0.8196	0.8288	0.8289
23 S23	0.6402	0.6445	0.7133	0.7613	0.8126	0.9239	0.9289	0.9487
24 S24	0.5353	0.8186	0.8370	0.8390	0.9119	0.9119	0.9134	0.9191
25 S24	0.0169	0.1746	0.2078	0.6447	0.8002	0.8327	0.8749	0.9163
26 S26	0.0355	0.0364	0.0988	0.1061	0.2379	0.3539	0.8323	0.8478
cum% expl.Var.	29	41	52	62	70	76	82	87

Factor Matrix with an X Indicating a Defining Sort

	Loadings			
QSORT	1	2	3	4
1 s1	0.2730	0.2548	0.1520	-0.5781X
2 s2	0.1374	0.5476X	0.1213	-0.0882
3 s3	-0.1967	0.7038X	0.1516	0.3086
4 s4	-0.0214	0.2215	0.7500X	0.0775
5 s5	-0.0481	0.5827X	0.1715	-0.3132
6 s6	0.1599	0.2439	0.4322	0.0551
7 s7	0.3298	0.7686X	0.1270	0.2846
8 S8	0.7817X	0.3204	0.0290	-0.0543
9 S9	0.3059	0.5617X	0.3351	-0.2071
10 S10	0.8898X	-0.0051	0.0410	0.0913
11 S11	0.2372	0.5993X	-0.0076	-0.2300
12 S12	0.5339X	-0.0723	0.2394	-0.4061
13 S13	0.5131	0.3345	-0.5415	0.2004
14 S14	0.1786	0.6241X	0.4875	-0.0975
15 S15	0.3019	0.1541	0.4593	-0.1274
16 s16	0.6288X	0.3837	-0.0993	0.2707
17 S17	-0.0108	0.0490	0.8615X	-0.1620
18 S18	0.5395	-0.5461	0.4445	0.1460
19 S19	0.5378X	0.1687	0.4750	0.1598
20 S20	0.8854X	0.0746	0.0289	-0.1339
21 S21	0.5239	0.1164	0.5105	-0.5474
22 S22	0.1346	-0.1426	0.5047	0.7240X
23 S23	0.7159X	0.2863	0.2076	-0.3519
24 S24	0.6932X	-0.0810	0.5463	0.2315
25 S24	0.1710	0.0349	0.1209	0.7744X
26 S26	0.0269	0.1078	0.2799	0.1241
% expl.Var.	21	15	15	11

Free Distribution Data Results

QSORT	MEAN	ST.DEV.
1 s1	0.000	1.633
2 s2	0.000	1.633
3 s3	0.000	1.633
4 s4	0.000	1.633
5 s5	0.000	1.633
6 s6	0.000	1.633
7 s7	0.000	1.633
8 s8	0.000	1.633
9 s9	0.000	1.633
10 S10	0.000	1.633
11 S11	0.000	1.633
12 S12	0.000	1.633
13 S13	0.000	1.633
14 S14	0.000	1.633
15 S15	0.000	1.633
16 s16	0.000	1.633
17 S17	0.000	1.633
18 S18	0.000	1.633
19 S19	0.000	1.633
20 S20	0.000	1.633
21 S21	0.000	1.633
22 S22	0.000	1.633
23 S23	0.000	1.633
24 S24	0.000	1.633
25 S24	0.000	1.633
26 S26	0.000	1.633

Factor Scores with Corresponding Ranks

No.	Statement	No.	Factors							
			1	2	3	4				
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada	1	0.68	4	1.75	1	1.53	1	0.45	5
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecim	2	0.45	5	-0.08	7	-1.97	16	1.27	4
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além d	3	-1.08	15	-0.30	9	-0.45	12	-0.15	10
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estia	4	0.25	7	1.50	3	-0.44	11	-0.00	8
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundam	5	0.18	8	0.72	4	0.66	5	0.34	6
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafi	6	0.32	6	1.61	2	1.10	3	0.03	7
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é e	7	-0.84	14	-1.24	15	0.21	7	-1.98	16
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF	8	-0.02	9	0.07	6	-1.09	14	-0.26	11
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no f	9	1.41	2	-0.53	13	-1.32	15	-0.41	12
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água	10	-0.08	10	-0.32	10	1.09	4	1.27	3
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermit	11	-0.84	13	-0.50	12	0.45	6	1.38	1
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes	12	-0.81	12	-1.68	16	0.00	9	1.34	2
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais c	13	1.96	1	0.56	5	1.32	2	-0.90	13
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas	14	-1.84	16	-0.32	11	-0.44	11	-1.16	14
15	15. A política territorial hoje determina a água como	15	1.04	3	-1.01	14	0.00	9	-0.03	9
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatiz	16	-0.79	11	-0.25	8	-0.66	13	-1.19	15

Correlations Between Factor Scores

	1	2	3	4
1	1.0000	0.3608	0.1610	0.0758
2	0.3608	1.0000	0.3590	0.0364
3	0.1610	0.3590	1.0000	0.0695
4	0.0758	0.0364	0.0695	1.0000

Factor Scores -- For Factor 1

No.	Statement	No.	Z-SCORES
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	1.957
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	1.412
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	1.039
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	0.680
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	0.453
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	0.317
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0.252
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.183
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-0.022
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.075
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.790
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-0.806
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.838
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-0.840
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-1.085
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-1.835

Factor Scores -- For Factor 2

No.	Statement	No.	Z-SCORES
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1.746
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1.613
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	1.503
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.723
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	0.557
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	0.072
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	-0.081
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.248
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-0.296
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.317
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-0.324
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.495
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	-0.527
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	-1.010
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-1.242
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1.675

Factor Scores -- For Factor 3

No.	Statement	No.	Z-SCORES
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1.528
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	1.316
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1.105
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	1.093
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.658
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	0.446
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	0.212
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	0.000
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	0.000
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	-0.435
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-0.435
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-0.446
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.658
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-1.093
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	-1.316
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	-1.975

Factor Scores -- For Factor 4

No.	Statement	No.	Z-SCORES
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	1.381
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	1.344
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	1.273
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	1.265
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	0.447
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.342
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	0.034
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	-0.000
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	-0.034
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-0.150
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-0.263
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	-0.413
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	-0.897
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-1.157
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-1.194
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-1.978

▲

PQMethod2.35 o futuro da gua no DF
Path and Project Name: C:\PQMethod\projects\futuro_a

PAGE 9
Sep 19 19

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 2

No.	Statement	No.	Type 1	Type 2	Difference
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	1.039	-1.010	2.049
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	1.412	-0.527	1.939
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	1.957	0.557	1.399
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-0.806	-1.675	0.869
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	0.453	-0.081	0.534
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-0.840	-1.242	0.402
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.075	-0.317	0.241
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-0.022	0.072	-0.095
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.838	-0.495	-0.343
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.183	0.723	-0.540
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.790	-0.248	-0.543
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-1.085	-0.296	-0.789
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	0.680	1.746	-1.065
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0.252	1.503	-1.252
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	0.317	1.613	-1.297
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-1.835	-0.324	-1.511

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 3

No.	Statement	No.	Type 1	Type 3	Difference
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	1.412	-1.316	2.728
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	0.453	-1.975	2.428
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-0.022	-1.093	1.071
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	1.039	0.000	1.039
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0.252	-0.435	0.687
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	1.957	1.316	0.640
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.790	-0.658	-0.132
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.183	0.658	-0.475
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-1.085	-0.446	-0.639
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	0.317	1.105	-0.788
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-0.806	0.000	-0.806
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	0.680	1.528	-0.848
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-0.840	0.212	-1.052
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.075	1.093	-1.169
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.838	0.446	-1.284
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-1.835	-0.435	-1.400

▲

Descending Array of Differences Between Factors 1 and 4

No.	Statement	No.	Type 1	Type 4	Difference
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	1.957	-0.897	2.854
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	1.412	-0.413	1.824
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-0.840	-1.978	1.138
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	1.039	-0.034	1.073
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.790	-1.194	0.404
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	0.317	0.034	0.283
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0.252	-0.000	0.252
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-0.022	-0.263	0.241
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	0.680	0.447	0.233
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.183	0.342	-0.159
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-1.835	-1.157	-0.678
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	0.453	1.265	-0.812
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-1.085	-0.150	-0.935
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.075	1.273	-1.348
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-0.806	1.344	-2.151
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.838	1.381	-2.219

Descending Array of Differences Between Factors 2 and 3

No.	Statement	No.	Type 2	Type 3	Difference
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	1.503	-0.435	1.938
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	-0.081	-1.975	1.894
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	0.072	-1.093	1.166
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	-0.527	-1.316	0.789
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1.613	1.105	0.509
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.248	-0.658	0.411
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1.746	1.528	0.217
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-0.296	-0.446	0.150
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-0.324	-0.435	0.111
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.723	0.658	0.064
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	0.557	1.316	-0.759
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.495	0.446	-0.942
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	-1.010	0.000	-1.010
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.317	1.093	-1.410
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-1.242	0.212	-1.454
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1.675	0.000	-1.675

▲

Descending Array of Differences Between Factors 2 and 4

No.	Statement	No.	Type 2	Type 4	Difference
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1.613	0.034	1.579
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	1.503	-0.000	1.503
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	0.557	-0.897	1.454
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1.746	0.447	1.299
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.248	-1.194	0.947
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-0.324	-1.157	0.833
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-1.242	-1.978	0.737
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.723	0.342	0.381
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	0.072	-0.263	0.335
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	-0.527	-0.413	-0.115
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-0.296	-0.150	-0.146
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	-1.010	-0.034	-0.976
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	-0.081	1.265	-1.346
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	-0.317	1.273	-1.590
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-0.495	1.381	-1.877
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1.675	1.344	-3.019

Descending Array of Differences Between Factors 3 and 4

No.	Statement	No.	Type 3	Type 4	Difference
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	1.316	-0.897	2.214
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	0.212	-1.978	2.190
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1.528	0.447	1.081
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1.105	0.034	1.070
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-0.435	-1.157	0.722
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-0.658	-1.194	0.536
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0.658	0.342	0.317
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	0.000	-0.034	0.034
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	1.093	1.273	-0.180
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-0.446	-0.150	-0.296
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	-0.435	-0.000	-0.435
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	-1.093	-0.263	-0.830
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	-1.316	-0.413	-0.904
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	0.446	1.381	-0.935
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	0.000	1.344	-1.344
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	-1.975	1.265	-3.240

▲

PQMethod2.35 o futuro da gua no DF
 Path and Project Name: C:\PQMethod\projects/futuro_a

PAGE 12
 Sep 19 19

Exact Factor Scores (à la SPSS) in Z-Score and T-Score units

No.	Statement	No.	Factors							
			1	2	3	4				
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada	1	0.18	52	1.42	64	1.37	64	-0.35	46
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecim	2	0.99	60	-0.10	49	-1.28	37	0.63	56
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além d	3	-0.98	40	0.17	52	-0.87	41	0.44	54
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estia	4	-0.02	50	1.83	68	-0.85	41	0.44	54
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundam	5	-0.05	49	0.34	53	1.08	61	0.43	54
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafi	6	-0.02	50	1.27	63	1.09	61	0.04	50
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é e	7	-0.91	41	-1.21	38	0.54	55	-2.65	24
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF	8	-0.14	49	0.43	54	-1.08	39	0.05	51
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no f	9	1.69	67	-0.33	47	-0.78	42	0.17	52
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água	10	0.04	50	-0.80	42	1.39	64	1.25	62
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermit	11	-0.89	41	-0.53	45	0.85	58	0.82	58
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes	12	-0.68	43	-1.66	33	0.30	53	1.41	64
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais c	13	1.97	70	0.17	52	0.72	57	-0.97	40
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas	14	-1.68	33	0.46	55	-1.19	38	-0.21	48
15	15. A política territorial hoje determina a água como	15	1.04	60	-1.47	35	-0.83	42	-0.25	48
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatiz	16	-0.53	45	0.02	50	-0.44	46	-1.27	37

Factor Q-Sort Values for Each Statement

No.	Statement	No.	Factor Arrays			
			1	2	3	4
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1	3	3	1
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	1	0	-3	1
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-2	0	-1	0
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0	2	-1	0
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0	1	1	1
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1	2	2	0
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-2	-2	0	-3
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	0	1	-2	-1
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	2	-1	-2	-1
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	0	0	1	2
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-1	-1	1	3
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1	-3	0	2
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	3	1	2	-1
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-3	-1	-1	-2
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	2	-2	0	0
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-1	0	-1	-2

Variance = 2.500 St. Dev. = 1.581

▲

Factor Q-Sort Values for Statements sorted by Consensus vs. Disagreement (Variance across Factor Z-Scores)

No.	Statement	No.	Factor Arrays			
			1	2	3	4
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	5	0	1	1	1
16	16. A gestão inteligente de água por meio da automatização d	16	-1	0	-1	-2
3	3. Após 2030, serão necessárias novas captações além das de	3	-2	0	-1	0
8	8. A capacidade suporte das bacias hidrográficas do DF e Ent	8	0	1	-2	-1
1	1. O papel do Estado é central na gestão compartilhada de re	1	1	3	3	1
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-3	-1	-1	-2
6	6. A articulação entre os planos setoriais é um desafio para	6	1	2	2	0
10	10. Sistemas de captação e gestão comunitária de água e sane	10	0	0	1	2
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0	2	-1	0
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	2	-2	0	0
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-2	-2	0	-3
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-1	-1	1	3
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	2	-1	-2	-1
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	3	1	2	-1
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1	-3	0	2
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	1	0	-3	1

Factor Characteristics

	Factors			
	1	2	3	4
No. of Defining Variables	8	7	2	3
Average Rel. Coef.	0.800	0.800	0.800	0.800
Composite Reliability	0.970	0.966	0.889	0.923
S.E. of Factor Z-Scores	0.174	0.186	0.333	0.277

Standard Errors for Differences in Factor Z-Scores

(Diagonal Entries Are S.E. Within Factors)

Factors	1	2	3	4
1	0.246	0.255	0.376	0.327
2	0.255	0.263	0.382	0.334
3	0.376	0.382	0.471	0.434
4	0.327	0.334	0.434	0.392

Distinguishing Statements for Factor 1

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

Distinguishing Statements for Factor 1

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

		Factors								
		1		2		3		4		
No.	Statement	No.	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	2	1.41*	-1	-0.53	-2	-1.32	-1	-0.41
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	2	1.04*	-2	-1.01	0	0.00	0	-0.03
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	1	0.45	0	-0.08	-3	-1.97	1	1.27
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1	-0.81	-3	-1.68	0	0.00	2	1.34
14	14. Plantios intensivos em biomassa como agroflorestas impac	14	-3	-1.84	-1	-0.32	-1	-0.44	-2	-1.16

PQMethod2.35 o futuro da gua no DF
 Path and Project Name: C:\PQMethod\projects/futuro_a

PAGE 15
 Sep 19 19

Distinguishing Statements for Factor 2

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

		Factors								
		1		2		3		4		
No.	Statement	No.	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR
4	4. Justificar uma crise hídrica com um quadro de estiagem at	4	0	0.25	2	1.50*	-1	-0.44	0	-0.00
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	13	3	1.96	1	0.56	2	1.32	-1	-0.90
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	1	0.45	0	-0.08	-3	-1.97	1	1.27
15	15. A política territorial hoje determina a água como um neg	15	2	1.04	-2	-1.01*	0	0.00	0	-0.03
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1	-0.81	-3	-1.68*	0	0.00	2	1.34

Distinguishing Statements for Factor 3

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

		Factors								
		1		2		3		4		
No.	Statement	No.	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	11	-1	-0.84	-1	-0.50	1	0.45	3	1.38
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	7	-2	-0.84	-2	-1.24	0	0.21*	-3	-1.98
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	12	-1	-0.81	-3	-1.68	0	0.00	2	1.34
9	9. A perspectiva de garantia de segurança hídrica no futuro	9	2	1.41	-1	-0.53	-2	-1.32	-1	-0.41
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	2	1	0.45	0	-0.08	-3	-1.97*	1	1.27

Distinguishing Statements for Factor 4

(P < .05 ; Asterisk (*) Indicates Significance at P < .01)

Both the Factor Q-Sort Value (Q-SV) and the Z-Score (Z-SCR) are Shown.

		Factors							
		1		2		3		4	
No.	Statement	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR
11	11. O racionamento é um risco à saúde, pois a intermitência	-1	-0.84	-1	-0.50	1	0.45	3	1.38
12	12. Fármacos, metais pesados e cianotoxinas presentes no Lag	-1	-0.81	-3	-1.68	0	0.00	2	1.34*
2	2. A segregação socioespacial na qualidade do fornecimento d	1	0.45	0	-0.08	-3	-1.97	1	1.27
13	13. É preciso garantir a manutenção das áreas rurais como te	3	1.96	1	0.56	2	1.32	-1	-0.90*
7	7. A exploração das águas subterrâneas pelo Estado é estraté	-2	-0.84	-2	-1.24	0	0.21	-3	-1.98

Consensus Statements -- Those That Do Not Distinguish Between ANY Pair of Factors.

All Listed Statements are Non-Significant at P>.01, and Those Flagged With an * are also Non-Significant at P>.05.

		Factors							
		1		2		3		4	
No.	Statement	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR	Q-SV	Z-SCR
5	5. A Gestão pública acerca da Vazão ecológica é fundamental	0	0.18	1	0.72	1	0.66	1	0.34

QANALYZE was completet at 16:42:05

ANEXO 3 – Chamada / divulgação da oficina de Futuro Águas do Distrito Federal, Brasil – Cenários 2030, 2050, 2100

**Oficina
Cenários Futuros
Águas do DF: 2030, 2050 e 2100**

Metodologia/jogo Políticas da Natureza

Facilitada por: Denise Agostinho (pesquisadora do CDS/UnB)
Demetrios Christofidis (MDR e pesquisador Fiocruz) e
Cássia Helena Soares Van Den Beusch (Reguladora da ADASA)

* Com vivência “Sintonizando com a Natureza”
* Experimentações com óculos de Realidade virtual

DATA: 07 de maio de 2019
HORÁRIO: 8:30h às 18h
LOCAL: Auditório ADASA

Realização:

 CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

 **Adasa**
Agência Reguladora de Águas,
Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal

Apoio:

 **ANA**
AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

 **PROGESTÃO**
Programa de Gestão de Recursos Hídricos do Distrito Federal

 **PROCOMITÉS**

 **COMITÊ DA BACIA DO RIO PARANOÁ**

 **CIRAT**
Comitê Interinstitucional de Regulação e Tarifas do Distrito Federal

Inscrições: sgp@adasa.df.gov.br

Anexo 4 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a oficina de futuro com a metodologia Políticas da Natureza

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante da Oficina de Futuro Águas do DF,

Com vistas à contribuição com pesquisa de doutorado pelo Desenvolvimento Sustentável – CDS da Universidade de Brasília (UnB), solicito seu consentimento em publicar, para fins exclusivamente acadêmicos, os conteúdos desta atividade de oficina. A pesquisa desenvolvida por mim, Denise Agostinho, sob orientação da professora Doris Sayago tem dentre os objetivos a percepção de atores relacionados com a gestão da água em bacias hidrográficas do DF. Comprometo-me a compartilhar os resultados preliminares assim que forem compilados como forma de restituição.

Poderão ser gravadas as discussões das seções “Cenário Nascente” e “Cenários Futuros”, mas, não serão identificadas individualmente as falas. A participação neste estudo é voluntária e sua identidade será preservada em sigilo (anônimo), mantendo, porém, a identificação do setor ou segmento que você integra na lista de participantes. Eventualmente, poderão ser utilizadas fotos com imagens dos participantes para fins exclusivamente acadêmicos.

Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa poderão ser esclarecidas por mim pelo telefone (61) 98150-3589 ou por correio eletrônico (denise.agustinho@gmail.com). Outras eventuais dúvidas poderão ser sanadas ainda pela professora orientadora (doris.sayago@gmail.com) ou pela entidade responsável, o CDS, por meio da Secretária do Centro de Desenvolvimento Sustentável da UnB, pelo telefone 3107-6000/6001.

Atenciosamente,

Denise Paiva Agostinho – Doutoranda. Matrícula: 16/0062497 _____

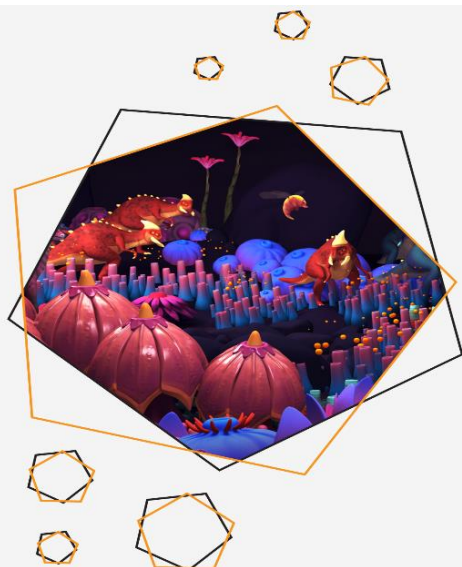
Doris Aleida Villamizar Sayago – Professora orientadora. Matrícula: 10/07211

Eu, _____(nome) da instituição/comunidade _____, consinto em participar deste estudo e declaro ter recebido uma cópia deste termo de consentimento.

x _____

Brasília 07 de maio de 2019.

Anexo 5 – Fichas técnicas resumidas dos filmes em Realidade Virtual exibidos durante a Oficina de Cenários Futuros Águas do DF, sob curadoria de Ana Arruda.



Artificial World

Dir. Bas Jansen. Ficção. 4 min. 2017. Holanda. Livre.

Os últimos humanos da Terra criam uma inteligência artificial para recuperar a vida e restaurar o equilíbrio do planeta.

sétima
CINEMA

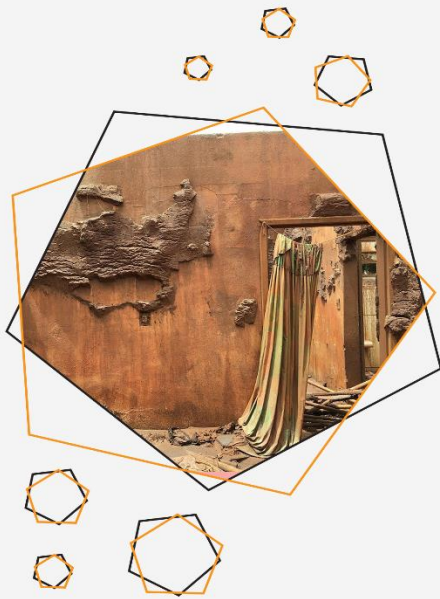


Aroeira

Dir. Flávio Mayerhofer. Documentário. 5 min. Brasil. Livre.

No Assentamento Ademar Moreira, em São Pedro da Aldeia (RJ), moram 21 famílias de produtores rurais. As famílias vivem com falta de água, há pouca disponibilidade e essa realidade prejudica a produção. Mas mesmo com todas as dificuldades, e jornadas de trabalho de até 16 horas, esses agricultores tem muita alegria e camaradagem entre si, formaram uma grande família e compartilham a esperança de que a produção de Aroeira possa proporcionar aos seus filhos mais oportunidade e segurança em suas vidas.

sétima
CINEMA



Rio de Lama

Dir. Tadeu Jungle. Documentário. 10 min.
Brasil. Livre.

O Brasil tem centenas de pequenas cidades com uma praça, algumas ruas e uma população onde todos se conhecem e vivem em comunidade. Na cidade de Mariana, uma barragem de rejeitos de minérios de ferro, da empresa Samarco, se rompeu em 05 de novembro de 2015.

Sem a existência de um plano de emergência nem sequer uma sirene de alerta, um rio de lama fez com que a vida de Bento Rodrigues desaparecesse do mapa e deixasse 19 pessoas mortas. A lama, fez o seu caminho de 600km de destruição até o mar, no maior desastre da história ambiental brasileira.

sétima
CINEMA

APÊNDICES

Apêndice 1. Instrumentos de Planejamento apresentados na construção do “Cenário Nascente”

Bases de dados

- Projeções Populacionais (IBGE, 2019). Disponível em: www.ibge.gov.br
- Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos do DF. Disponível em: <http://gis.adasa.df.gov.br/portal/home/>

Instrumentos de Planejamento Distritais

- Zoneamento Ecológico-Econômico do DF (GDF, 2019). Disponível em: <http://www.zee.df.gov.br/>
- Plano de Enfrentamento à Crise Hídrica do DF (GDF, 2017). Disponível em: <https://www.agenciabrasilia.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/03/plano-integrado-de-enfrentamento-a-crise-hidrica-governo-de-brasilia.pdf>
- Plano Distrital de Saneamento Básico e de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GDF, 2017). Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/plano-distrital-de-saneamento-basico-e-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos>
- Versão preliminar (em avaliação pelo CBH) do Caderno Diagnóstico do Plano de Recursos Hídricos das bacias Afluentes do rio Paranaíba no DF (ENGEPLUS, 2019)
- Projeções e cenários para o Distrito Federal - Análises prospectivas populacionais, habitacionais, econômicas e de mobilidade (CODEPLAN/GDF, 2018). Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/wp-content/uploads/2018/12/Proje%C3%A7%C3%B5es-e-cen%C3%A1rios-para-o-Distrito-Federal-An%C3%A1lises-prospectivas-populacionais-habitacionais-econ%C3%B4micas-e-de-mobilidade.pdf>
- Nota Técnica Mudanças Climáticas no DF e RIDE - detecção e projeções das mudanças climáticas para o Distrito Federal e Região Integrada de Desenvolvimento Do DF e Entorno (GDF, 2017). Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Nota-T%C3%A9cnica-Mudan%C3%A7as-Clim%C3%A1ticas-no-DF-e-RIDE.pdf>

Instrumentos orientadores de políticas públicas no nível nacional

- IPEA, 2015: Megatendências Mundiais 2030. Disponível em: https://www.assecor.org.br/files/8614/3586/9367/rbpo_vol5_num1_megatendencias_mundiais_2030_contribui_es_para_o_exerc_cio_da_prospectiva_no_brasil_.pdf
- Atlas do Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010). Disponível em: <http://atlas.ana.gov.br>