



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA SOCIAL**

Brenno Brandalise Demarchi

Reflexões antropológicas sobre a pluralidade da água e suas infraestruturas

Florianópolis
2023

Brenno Brandalise Demarchi

Reflexões antropológicas sobre a pluralidade da água e suas infraestruturas

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal de Santa Catarina para cumprir parcialmente os requisitos para a obtenção do Grau de Mestre em Antropologia Social.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Viviane Vedana

Florianópolis

2023

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Brandalise Demarchi, Brenno

Reflexões antropológicas sobre a pluralidade da água e
suas infraestruturas / Brenno Brandalise Demarchi ;
orientadora, Viviane Vedana, 2023.

201 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa
de Pós-Graduação em Antropologia Social, Florianópolis, 2023.

Inclui referências.

1. Antropologia Social. 2. Água. 3. Gestão do Risco. 4.
Teoria dos Sistemas. 5. Antropologia das Infraestruturas.
I. Vedana, Viviane. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social.
III. Título.

Brenno Brandalise Demarchi

Reflexões antropológicas sobre a pluralidade da água e suas infraestruturas

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof.(a) Viviane Vedana, Dr.(a)
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Letícia Cesarino, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Cornelia Eckert, Dra.
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Antropologia Social.

Coordenação do Programa de Pós-Graduação

Prof.a Viviane Vedana, Dr.a
Orientadora

Florianópolis, 2023

Esta pesquisa é dedicada para a todas as
pessoas que lutam contra todas as
dominações e constroem relações
ecológicas de cooperação e apoio mútuo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, por todo apoio e incentivo para a realização e conclusão desta fase, bem como pelas leituras e comentários ao longo de todo o processo de escrita.

Agradeço também o apoio do meu tio Walmir, da minha tia Adele, que tem as Ciências Sociais como parte de sua formação e me influenciou (in)diretamente a seguir nessa área, e às minhas primas Livia e Maria Clara que me inspiram a continuar acreditando em futuros plurais.

À Viviane Vedana, pelo incentivo, orientação e paciência ao longo de todo esse percurso caótico e imprevisível marcado pela pandemia de Covid-19, um desgoverno ecofascista e as mudanças de escopo para que a viabilização dessa pesquisa se concretize. Agradeço também por ter me contaminado, no sentido positivo do termo, com uma série de referências que atravessam as fronteiras disciplinares e nos provocam a enxergar o mundo de outra maneira.

À Alicia Norma González de Castells e Leticia Cesarino, por terem lido as primeiras proposições à época da qualificação e compartilhado críticas construtivas que me inspiraram no decorrer de todas as derivas que percorri ao longo do processo de realizar a pesquisa e concretizá-la neste trabalho.

Ao corpo docente e colegas, por compartilharem reflexões no decorrer de cada disciplina, e aos funcionários do Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal de Santa Catarina, pela eficiência e consideração na hora de enfrentar as questões institucionais e burocráticas que apareciam.

Agradeço ao Igor Costa, Jackson Conceição, Jonas Bispo, a Larisse Amaral e a Valentina Cortínez O'Ryan pelas conversas e abraços virtuais que me incentivaram a seguir caminhando no mestrado, mostrando que as relações de cooperação consolidam laços muito mais fortes do que aquelas que se pautam em disputas.

Agradeço também ao Caio Nunes da Cruz, Dafnes Moneim, Gildione de Moura Alves, Gizele Medeiros, Graziela Simões Santana, Guilherme Gregório Arraes Fernandes, Izabela Vaz, Jean Brito, Mateus Roberto Joaquim, Rafael Andrade Caldas e Wesley Vaz Oliveira pela companhia de longa data e por incentivar na criação de projetos como este.

Agradeço também por todas as trocas com quem participa do Grupo de Ecologia Social e Municipalismo Libertário (GEMLES); do Grupo de Pesquisa CUAL – Comum Urbano na América Latina (UFPR), em especial à Carolina Maziviero por prontamente

me acolher no grupo; ao Grupo de Infraestruturas Urbanas, coordenado pela Camila Pierobon; ao Núcleo de Antropologia Visual (NAVI-UFSC), especialmente à Prof.^a Carmen Rial, Damaris Rosabal e ao Cristhian Cajé; e ao Núcleo de Produção e Pesquisa em Audiovisual (Nupepa-USP), em especial à Ana Carolina, ao Allan e ao Marcus.

Por fim, agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por ter financiado essa pesquisa, o que possibilitou com que eu pudesse me dedicar integralmente a ela.

“Não se projeta nunca ‘para’, mas sempre ‘contra’ alguém ou alguma coisa: contra a especulação imobiliária e as leis ou as autoridades que a protegem, contra a exploração do homem pelo homem, contra a mecanização da existência, contra a inércia do hábito e do costume, contra os tabus e a superstição, contra a adversidade das forças naturais; sobretudo, projeta-se contra a resignação ao imprevisível, ao acaso, à desordem, aos golpes cegos dos acontecimentos, ao destino”

– Carlo Argan

“[...] Sobreviver num universo em ruínas é se deixar atravessar, deixar-se habitar pelo acréscimo de vida prodigado pelos ancestrais, pelos animados (animais, plantas e povos do infinitamente pequeno) e pelos elementos: abraçar a própria morte, a potência da sombra e do humus, para renascer.”

– Dénètem Touam Bona

“[...] o que está em jogo nesse mundo múltiplo não é o fato de que uma espécie aprende como a outra vê o mundo [...] e sim que uma espécie aprende a descobrir qual mundo é expresso pela outra, de qual mundo a outra é o ponto de vista.”

– Vinciene Despret

RESUMO

Esta pesquisa teve por objetivo o de fazer uma reflexão antropológica sobre as problemáticas em torno da água em três eixos de análise. O primeiro se volta para as teorias e práticas que fundamentam uma série de metodologias de administração e normas técnicas para definir, identificar e encontrar soluções em contextos de crise. Considera-se também que o conceito de *crise* não se sustenta sem estar em relação com o de *sistema* e o de *risco* e que esses três conceitos impactam diretamente nas formas de compreender e propor ações em contextos de falta ou excesso de água (isto é, na ocorrência de secas ou enchentes). O segundo trata das noções sobre como a *água*, enquanto categoria epistemológica, é apresentada em cartilhas de educação ambiental, no site de dois órgãos públicos competentes nessa temática – a Companhia de Saneamento Básico de São Paulo –SABESP e a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA – e como as proposições antropológicas nos auxiliam para ampliar nosso horizonte sobre essa discussão, tendo em vista que diversos materiais apresentam uma perspectiva meramente quantitativa para esse *bem comum natural*, como procurou-se argumentar. Foi proposto duas categorias escalares de análise de consumo de água para compreender as dinâmicas e os tipos de consumo: por um lado, a escala “individual-doméstica”, que representa o consumo de água por unidades residenciais; a “global-industrial”, por outro lado, retrata tanto o consumo de água individual em maior abrangência quanto o quanto de água é preciso para a produção de bens de consumo, alimentos etc. Comparando os dados, observou-se que essas duas escalas nos ajudam a perceber a estrutura econômica da água e que, apesar de ser um aspecto importante, o consumo de água não é suficiente para resolver crises hídricas, como muitos materiais didáticos apontam. O terceiro articula as discussões anteriores, procurando apontar os principais problemas relativos à água no Brasil, considerando-os como questões infraestruturais. Esses problemas vão desde a importância de preservar as matas ciliares, passando pelo processo de contaminação por agrotóxicos e resíduos sólidos, até chegar nas perdas de água não apenas em unidades residenciais, como também em todo o sistema de distribuição. Para a coleta e produção dos dados fez-se um levantamento bibliográficos acerca dos conceitos de crise, sistema, crise, bem como das bibliografias que tratam a respeito das teorias de valor, ética ambiental, antropologia das águas e das infraestruturas. Dentre os materiais consultados destacam-se as cartilhas de conscientização do consumo de água, os manuais de metodologias de gestão de projetos e de gestão de crise, as normas técnicas brasileiras sobre gestão de risco e demais obras e artigos publicados em periódicos acadêmicos.

Palavras-chave: Água; Crise Hídrica; Gestão do Risco; Teoria dos Sistemas; Antropoceno; Antropologia das Infraestruturas.

ABSTRACT

This research aimed to make an anthropological discussion on the problems surrounding the water in three axis of analysis. The first focuses on the theories and practices that underlie a series of management methodologies and technical standards for defining, identifying, and finding solutions in crisis contexts. It is also considered that the concept of *crisis* cannot be sustained without being related to that of *system* and *risk*, and how these three concepts have a direct impact on the ways of understanding and proposing actions in contexts of water shortage or excess (in the occurrence of droughts or floods). The second one focuses on the notions of how *water*, as an epistemological category, is presented in environmental education booklets, on the website of two public agencies responsible for this area – the São Paulo Basic Sanitation Company (Companhia de Sanemaneto Básico de São Paulo – Sabesp) and the National Agency for Water and Basic Sanitation (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA) – and how anthropological propositions help us to broaden our horizon on this debate, considering that several booklets and contents present a merely quantitative perspective for this natural common good, as it has tried to argue. Two scalar categories of water consumption analysis were proposed to understand the dynamics and types of consumption: on the one hand, the "individual-domestic" scale, which represents water consumption by residential units; the "global-industrial" scale, on the other hand, portrays both individual water consumption more broadly and how much water is needed for the production of consumer goods, food, etc. Comparing the data, it was observed that these two scales help us understand the economic structure of water and that, although it is an important aspect, water consumption is not enough to solve water crises, as many teaching materials point out. The third articulates the previous discussions, seeking to highlight the main problems related to water in Brazil, considering them as infrastructural issues. These problems range from the importance of preserving riparian forests, through the process of contamination by pesticides and solid waste, to water losses not only in residential units, but also throughout the distribution system. For the collect and production of data a bibliographic survey was carried out about the concepts of crisis, system, crisis, as well as bibliographies that deal with theories of value, environmental ethics, anthropology of water, and infrastructures. Among the materials consulted were water consumption awareness primers, project management and crisis management methodology manuals, Brazilian technical standards on risk management, and other works and articles published in academic journals.

Keywords: Water; Water Crisis; Risk Management; Systems Theory; Anthropocene; Anthropology of Infrastructures.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparação entre sistemas	40
Figura 2 – Diagrama de Venn ilustrando o conceito de profundidade de Bateson (1986)	43
Figura 3 – Figura 4 – Interrelações do sistema.....	48
Figura 1 – Lista de navegação no item “Sala de Aula”	91
Figura 7 – Fatores de contaminação da água.....	128
Figura 8 – Esquema de distribuição de água pelo SMC.....	132
Figura 9 – Esquema de distribuição de água pelo SMI	133
Figura 10 – Esquema de SMI remoto com radiotransmissão (walk-by)	134
Figura 13 – Sistema de Abastecimento de Água com captação superficial e subterrânea	141

LISTA DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 – Esquema de referência dos termos que envolvem a gerência de riscos...	58
Diagrama 2 – Princípios, estrutura e processo de Gestão dos Riscos	61
Diagrama 3 – Processo de gestão de riscos legais.....	67
Diagrama 4 – Processo de avaliação de riscos na ABNT.....	70
Diagrama 5 – Ciclo da Metodologia de Gestão de Riscos da CGU	76

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 – Mapa da Água: Índice de Qualidade da Água no Brasil	126
Mapa 2 – Índice de segurança hídrica no Brasil (2021)	138
Mapa 3 – Balanço Hídrico por UGRHs (previsão para 2040, considerando o impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água)	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Consumo Médio de Água na Produção	95
Tabela 2 – Frequência de testes de qualidade da água e substâncias encontradas	127
Tabela 3 – Tabela de Classificação da Disponibilidade Hídrica	198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Variantes sinápticas	44
Quadro 2 – Tipos de Risco no PMBOK Guide	55
Quadro 3 – Ameaças x Oportunidades no PMBOK Guide	56
Quadro 4 – Documentos Técnicos da ABNT sobre Gestão de Risco	59
Quadro 5 – Princípios da Gestão de Riscos na ABNT	62
Quadro 6 – Estrutura da Gestão de Riscos na ABNT.....	63
Quadro 7 – Processo da Gestão de Riscos na ABNT	64
Quadro 8 –Requisitos para elaborar modelos e obter deles resultados confiáveis.....	73
Quadro 9 – Matriz de Riscos da Metodologia da Gestão do Risco da CGU.....	77
Quadro 10 – Conteúdo da seção “Meio Ambiente”	89
Quadro 11 – Consumo de água por pessoa por estabelecimento	93
Quadro 12 – Comunidades e coleções do repositório da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA	99
Quadro 13 – Itens cadastrados em “Materiais Didáticos” da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA	99
Quadro 14 – Subcomunidades da comunidade “Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas - ANA”	105
Quadro 15 – Coleções da comunidade “Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas - ANA”	105
Quadro 16 – Atributos da Encontrabilidade da Informação e da Arquitetura da Informação Pervasiva.....	188
Quadro 17 – Técnicas para a Avaliação de Risco	191
Quadro 18 – Escala de Probabilidade (NP) na Metodologia de Gestão de Risco da CGU	195
Quadro 19 – Escala de Impacto (NI) na Metodologia de Gestão de Risco da CGU....	196
Quadro 20 – Classificação do Risco (NR) na Metodologia da Gestão do Risco da CGU	197
Quadro 21 – Balanço Hídrico da International Water Association – IWA.....	199
Quadro 22 – Elementos para o diagnóstico de perdas de água	200
Quadro 23 – Ações que podem ser tomadas de acordo com as categorias de medidas da gestão da demanda.....	201

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADMC – Análise de Decisão de Multicritério
AHP – Processo Analítico Hierárquico
ALESP – Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo
ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico
BIM – *Building Information Modeling*
CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CASAN – Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
Cepas – Centro de Pesquisas de Águas Subterrâneas
CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CBH – Comitê(s) de Bacia(s) Hidrográfica(s)
CGU – Controladoria-Geral da União
Copasa – Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CVRD – Companhia Vale do Rio Doce-Brasil das Águas
Dinte – Diretoria de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
FECOMERCIO – Federação do Comércio do Estado de São Paulo
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
FOSS – *Free and Open Source Software* (Software Livre e de Código Aberto)
FSM – Fórum Social Mundial
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBNET – *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities*
IEC – *The International Electrotechnical Commission*
INPPDH – Instituto Nacional de Pesquisa e Promoção de Direitos Humanos
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada
ISO – *International Organization for Standardization*
IWA – *International Water Association*
MIRL – Matriz de Identificação de Riscos Legais
NBR – Norma Brasileira
UFPR – Universidade Federal do Paraná
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UGRH – Unidade de Gestão dos Recursos Hídricos

Unesp – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”

ONU – Organização das Nações Unidas

OSGEO – *Open Source Geospatial Foundation* (Fundação Geoespacial de Código Aberto)

OSC – Organização da Sociedade Civil

OSCIP – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público

OSM – *OpenStreetMap*

MIRL – Matriz de Identificação de Riscos Legais

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

NBR – Norma Brasileira

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PMBOK – Project Management Body of Knowledge

PMI – *Project Management Institute*

PMP® – *Project Management Professionals*

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

RD – Redes de Distribuição

RSU – Resíduos Sólidos Urbanos

SAA – Sistemas de Abastecimento de Água

Sabesp – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAFe® – *Scaled Agile Framework*

SDA – Sistema de Distribuição de Água

SIG – Sistema de Informação Geográfica

Singreh – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SMC – Sistema de Medição Coletiva de Água

SMI – Sistema de Medição Integrada de Água

SNS – Secretaria Nacional do Saneamento

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SRC – Sistema de Referência de Coordenadas

SRHU – Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano

SST – Sistema Sócio-Técnico

TSG – Teoria Geral dos Sistemas

UGRH – Unidade de Gestão de Recursos Hídricos

VIGIAGUA – Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
RESUMO	9
ABSTRACT	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE DIAGRAMAS	12
LISTA DE MAPAS	13
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE QUADROS	15
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	16
SUMÁRIO	19
INTRODUÇÃO	21
O COMEÇO DO CAOS	21
VIVER VIRTUALMENTE	23
CONSTRUINDO UM “NOVO” PROJETO DE PESQUISA	25
PERCURSO METODOLÓGICO	26
FECHANDO O QUEBRA-CABEÇA	35
1. SISTEMAS, CRISE E RISCO	37
REPRESENTAÇÕES DA CRISE	37
NOÇÕES E USOS DO CONCEITO DE CRISE	38
IDEIAS SOBRE SISTEMAS	39
PARÂMETROS DE NORMALIDADE	47
IDENTIFICANDO O SURGIMENTO DE CRISES	53
USOS IDEOLÓGICOS DO RISCO E DA CRISE	78
METODOLOGIAS VIVAS PARA CONTEXTOS VIVOS	80
2. PERSPECTIVAS SOBRE A ÁGUA	83
2.1 CARTILHAS DE CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL	84
2.1.1 <i>Companhia Vale do Rio Doce</i>	85
2.1.2 <i>Projeto Prefeitura Consciente</i>	87
2.1.3 <i>Análise informacional do site da Companhia de Saneamento Básico</i> <i>do Estado de São Paulo – Sabesp</i>	88
2.1.4 <i>O Uso Racional Da Água: FECOMERCIO e Sabesp</i>	94
2.1.5 <i>Análise informacional do site da Agência Nacional de Águas</i>	98

2.2 OUTRAS PERSPECTIVAS SOBRE A ÁGUA.....	106
3. INFRAESTRUTURAS HÍDRICAS: DESAFIOS PARA O DIREITO À	
CIDADE	117
3.1 PRESERVAÇÃO DAS NASCENTES	117
3.2 CONTAMINAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA	120
3.3 SISTEMAS DE MEDIÇÃO, BENCHMARKING E ESCALABILIDADE.....	130
3.4 FUROS NA DISTRIBUIÇÃO OU COMO MANTER AS INFRAESTRUTURAS EM PÉ (E ANDANDO).....	136
3.5 RELACIONAR FATORES DE DEGRADAÇÃO INFRAESTRUTURAIS	146
CONSIDERAÇÕES FINAIS	151
REFERÊNCIAS.....	154
BIBLIOGRAFIAS.....	154
REPORTAGENS	175
MATERIAIS DIDÁTICOS	179
PODCASTS.....	180
RELATÓRIOS, REPOSITÓRIOS, METADADOS E MOTORES DE BUSCA.....	183
ANEXOS.....	188
ANEXO 1 – ATRIBUTOS DA ENCONTRABILIDADE DA INFORMAÇÃO E DA ARQUITETURA DA INFORMAÇÃO PERVASIVA	188
ANEXO 2 – TÉCNICAS PARA A AVALIAÇÃO DE RISCO.....	191
ANEXO 3 – ESCALA DE PROBABILIDADE (NP) NA METODOLOGIA DE GESTÃO DE RISCO DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO – CGU	195
ANEXO 4 – ESCALA DE IMPACTO (NI) NA METODOLOGIA DE GESTÃO DE RISCO DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO – CGU	196
ANEXO 5 – CÁLCULO DO NÍVEL DE RISCO (NR) NA METODOLOGIA DE GESTÃO DE RISCO DA CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO – CGU	197
ANEXO 6 – TABELA DE CLASSIFICAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	198
ANEXO 7 – BALANÇO HÍDRICO DA INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION – IWA	199
ANEXO 8 – ELEMENTOS PARA O DIAGNÓSTICO DE PERDAS DE ÁGUA	200
ANEXO 9 – MEDIDAS RESOLUTIVAS DE ACORDO COM AS CATEGORIAS DA GESTÃO DA DEMANDA	201

Introdução

“O objetivo da ciência social não é comparar diferentes formas de sistema social, mas entender o que motiva os seres humanos a agir da forma como agem”

– David Graeber¹

O começo do caos

Esta pesquisa provavelmente não ocorreria sem uma série de acontecimentos e desafios que transformaram toda a trama do seu desenvolvimento, a começar pela pandemia de Covid-19 (*Sars-CoV-2*), que impôs diversas medidas de saúde a fim de reduzir a disseminação do vírus, sendo as mais graves delas a suspensão parcial ou total de eventos e atividades presenciais e a restrição do transporte, entre outras (MORAES, 2021, 2020b, 2020a; SILVA et al., 2020; FREITAS et al., 2020)².

Diante desse contexto, as ideias que foram propostas durante o processo seletivo e amadurecidas até a banca de qualificação tiveram que passar por mais uma leva de modificações para que a pesquisa e escrita desta dissertação se tornassem viáveis dentro do prazo estabelecido.

Inicialmente, em meados de 2019, quando escrevi o projeto para o processo seletivo de Mestrado, no Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, propus realizar uma pesquisa etnográfica no Centro Histórico de Santos, retomando questões que me despertavam o interesse no começo da minha graduação em Ciências Sociais em torno do patrimônio

¹ No original: “The point of social science is not comparing different forms of social system but understanding what motivates human beings to act the way they do.” (GRAEBER, 2001, p. 26).

² Vale ressaltar que, apesar do (des)governo *ecofascista* (WALSH, 2022; DAMASCENA, 2020; TAIBO, 2019; SUBTA, 2019) e *racista* (SANTANA & FARIA, 2021; WALDRON, 2018; ANGEL, 2016; ABREU, 2013; GELEDÉS, 2013; BULLARD, 2004) de Bolsonaro e demais cúmplices – os quais fizeram pouco caso com a situação pandêmica e com todas as pessoas envolvidas –, muitas autoridades de órgãos públicos e agentes de instituições públicas e privadas acataram as medidas recomendadas por especialistas e tornaram-se, muitas vezes, “protagonistas” de uma situação que não deveria ser, ao nosso entendimento, como um feito extraordinário, mas apenas o cumprimento de um dever civil e humano. Citaremos três exemplos “protagonismo”: João Dória, que era o Governador do Estado de São Paulo até renunciar o cargo para concorrer à presidência; Luiz Henrique Mandetta e Nelson Teich, que ocuparam o cargo de Ministro da Saúde por um período curtíssimo de tempo por “contestarem” o presidente – digo “contestar”, porque acredito que esse seja um termo exagerado para retratar as ações dessas três figuras que reproduzem a lógica de mercantilização e privatização dos serviços públicos (conf. Reportagens: UOL, 2021; GIOVANAZ, 2021; MATHIAS, 2020; FIGUEIREDO, 2019).

cultural e do turismo, mas buscando agregar uma discussão sobre gentrificação, a partir das diferentes temporalidades e modos de habitar o território em questão.

Isso porque os debates sobre território e pertencimento, mobilidade e deslocamento, história e memória, entre outros temas afins – que permeiam as Antropologias Visual e Urbana, bem como a Sociologia, a Geografia, a Literatura, a Arquitetura e o Urbanismo –, muito me instigavam e me levaram a escrever uma Monografia sobre a mobilidade urbana de Marília-SP e cumprir com parte dos requisitos para obter o título de Bacharel em Ciências Sociais, na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

Para essa pesquisa realizei uma etnofotografia atrelada com a prática de derivas situacionistas e com a aplicação de questionários (*surveys*) com o intuito de compreender as razões e dificuldades enfrentadas pelas pessoas que utilizam o transporte público para se deslocar e participar da cidade, usufruindo, ou não, do seu direito à cidade.

Quando me mudei para Florianópolis e comecei a acompanhar as disciplinas presenciais, na primeira semana de março, lembro que na primeira aula de Métodos em Pesquisa em Antropologia Social, a Prof.^a Alicia Norma Gonzáles de Castells me perguntou se eu já tinha orientação e em que pé estava o projeto. Naquele momento, respondi a ela que ainda não tinha alguém que me orientasse e que precisaria fazer algumas *derivas* para delimitar melhor o projeto.

Após ter essa primeira semana de aulas presenciais, as medidas de *lockdown* foram implementadas na universidade e todas as atividades foram suspensas até que o cenário se normalizasse. Por essa razão, e acreditando que seria algo passageiro, optei por retornar a Santos, que era o *lócus* da pesquisa e é meu local de residência familiar.

Entretanto, como sabemos hoje, mal tínhamos noção do quanto essa pandemia duraria e como ela se transformaria em um pandemônio. Para se ter uma noção do calendário, as aulas, que seriam presenciais, foram retomadas com a publicação do *Boletim Oficial n.º 86* (UFSC, 2020a) e da *Resolução Normativa n.º 140* (UFSC, 2020b), decretando que elas passariam a ser remotas e teriam que começar antes do dia 31 de Agosto de 2020.

Não me recordo exatamente quando as aulas recomeçaram no Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, mas os dois meses que estavam sendo previstos para

o retorno se transformaram em seis meses e em mais de tantos outros para se chegar na ideia e concretização desta dissertação, como veremos adiante³.

Viver virtualmente

As aulas em formato virtual além de ter provocado a sensação de estar em um “não lugar” (AUGÉ, 2012), e uma desterritorialização profunda, elas também poderiam ser representadas por uma experiência de “estar lá”, estando em outro lugar.

O processo de aceitação dessa nova fase foi, por um lado, bastante desafiador, porque toda a empolgação que toma conta de quem inicia um curso e constrói um conjunto de expectativas para esse novo ciclo foi totalmente abalada nesse período, ainda mais pelas incertezas geradas pela “ausência” de uma gestão pública federal que representou a idealização de um projeto de genocídio e necropolítica (MBEMBE, 2016; FERRAI et al., 2020; INPPDH, 2021; GUDYNAS, 2021; SOUSA, 2021; GAIO, 2021; CONGRESSO EM FOCO, 2021, 2022; MEDEIROS et al., 2022).

Por outro lado, a modalidade remota permitiu com que outras experiências fossem vivenciadas, sobretudo por romper com a necessidade do deslocamento físico para os locais onde elas seriam feitas.

Dentre as diversas oficinas, palestras, shows e tantos outros eventos que aconteceram virtualmente, gostaria de mencionar a oportunidade de participar do projeto “Inclusive – Redes Comunitárias para Ambientes Virtuais de Aprendizagem”, durante o “2º Laboratório de Emergência – COVID-19 – Reconfigurando o Futuro”, que foi uma iniciativa da Silo – Arte e Latitude Rural e do Instituto Procomum, com o apoio e a parceria de diversos outros laboratórios e coletivos (SILO et al., 2020; NETO et al., 2020⁴).

Além dessa experiência de prototipagem coletiva, com o convite do Paolo Colosso, professor no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC, passei a integrar o grupo de estudos e pesquisa Comuns Urbanos na América Latina (CUAL/UFPR), coordenado pela Maria Carolina Maziviero, professora do Departamento

³ O período regular para finalizar um curso de Mestrado são vinte e quatro meses (2 anos), contudo, somam-se mais seis meses com a ampliação dos prazos e, além disso, precisei solicitar mais outros seis meses de prorrogação para conseguir finalizar a pesquisa. No total, foram aproximadamente trinta meses para fechar esse ciclo. No entanto, considerando que as atividades presenciais da pós-graduação da UFSC retornaram somente no dia 4 de Março de 2022, desde que os estudantes comprovem vacinação obrigatoriamente (UFSC, 2022a), e que a normalização do serviço da Biblioteca Central só ocorreu em 29 de Julho de 2022 (UFSC, 2022b), esse período extrapolou mais de três anos.

⁴ Conf. em Materiais Didáticos

de Arquitetura e Urbanismo da UFPR e autogerido horizontalmente por todas as pessoas que participam. Dentre as diversas atividades realizadas por esse coletivo, destaco a organização e realização do primeiro “Seminário Comuns Urbanos: formulações e experiências na América Latina”, realizado entre os dias 12 a 15 de Abril de 2021 (ARCHDAILY, 2021).

Nas reuniões desse grupo, também tive contato com as obras de Elinor Ostrom (1990), Pierre Dardot e Christian Laval (2016, 2018), Silvia Federici (2017, 2019), Antonio Negri e Michael Hardt (2005, 2009), Eric Sabourin (2010), entre outros nomes que tomam o conceito de *comum* como eixo de análise a partir de uma perspectiva filosófica e política.

Em meados de Julho de 2020, participei da 7ª Oficina de Audiovisual, realizada pelo Núcleo de Produção e Pesquisa em Audiovisual (Nupepa/ImaRgens-USP), em parceria com o ICNOVA/FCSH-NOVA e do LAPS/FFLCH-USP⁵.

Para concluí-la, participei da produção e do *sound design* do curta documental “Um Ouvido no Fone e o Outro na Cidade” (2020), exibido em alguns festivais como o “I Mostra Latino-Americana de Filme Etnográfico” durante a “XVIII Semana de Antropologia” (PPGAS-UFRN). Essa experiência foi posteriormente relatada coletivamente no artigo “Um ouvido no fone e o outro na cidade: por uma representação audiovisual do musicar local”, publicado pela Revista GIS – Gesto, Imagem, Som – Revista de Antropologia da USP (BERTO et al., 2021).

No final desse primeiro ano, realizei o estágio docência e um curso de leituras, ambos sob supervisão da minha orientadora, a Prof.^a Dr.^a. Viviane Vedana. Enquanto no estágio pude me aproximar e aprofundar sobre as discussões em torno da Antropologia do Som, pelas pesquisas em torno da etnomusicologia e dos conceitos da paisagem sonora, da *ecoacústica*, entre outros; por sua vez, o curso de leituras, intitulado “Ecologia, comuns e antropoceno”, procuramos ler textos que nos provocassem a refletir sobre a frágil separação entre “natureza e cultura”, a capacidade destrutiva do capitalismo em termos ecológicos e os desafios e emergências climáticas causadas por esse sistema político-econômico.

⁵ Ao final, o Nupepa tem por prática convidar as pessoas que concluíram a oficina para compor o conselho e participar da organização dos próximos projetos e atividades. Aceitei o convite e passei a fazer alguns projetos com o grupo. Destaco, dentre eles, a minha participação na equipe de instrutores de uma oficina de audiovisual para estudantes de arquitetura na Technische Universität de Berlin.

Construindo um “novo” projeto de pesquisa

Os meses subsequentes foram dedicados para definir e escrever o projeto de pesquisa e submetê-lo à banca de qualificação. Nesse momento, a partir das disciplinas ministradas no Mestrado e daquelas experiências relatadas, comecei a reformular a proposta de pesquisa apresentada no processo seletivo.

Esses encontros suscitaram questões que me fizeram deslocar o lócus de análise de uma região histórica da cidade para uma instituição da sociedade civil. Em vez de procurar compreender como as temporalidades eram produzidas, partindo do território para dialogar com as pessoas, optei por tomar o Instituto Procomum como universo de pesquisa desse projeto a fim de compreender como essas pessoas e coletivos se reúnem para ressignificar o espaço urbano juntamente com a comunidade onde atuam.

Não obstante, devido às condições impostas pela Covid-19, o espaço físico e as atividades presenciais do instituto foram temporariamente suspensas, mas os prazos do mestrado continuavam correndo. Diante da incerteza de quando nós iríamos voltar à vida física, para não dizer “normal”, comecei a traçar outros delineamentos para a pesquisa juntamente com a minha orientadora, a Prof.^a Viviane Vedana, que ouviu e acolheu pacientemente todas as propostas e ofereceu sugestões do que poderia ser feito.

Conforme fomos avançando no curso de leituras, pude aprofundar o debate sobre os *bens comuns* (OSTROM, 1990; DARDOT & LAVAL, 2018; NEGRI & HARDT, 2009; SABOURIN, 2010) e ter um primeiro contato com as obras de Bruno Latour (2020, 2019), Anna L. Tsing (2004; 2019), Paul E. Little (2006) e Henyo T. Filho (2006).

Já no decorrer dos encontros que participei no Grupo de Estudos sobre Municipalismo Libertário e Ecologia Social – GEMLES, fui me aproximando das discussões sobre Ecologia Social, a partir das reflexões de Murray Bookchin (2010a; 2010b).

Essas leituras me propiciaram recordar uma vez que fiz uma visita escolar em uma Subestação de Tratamento de Esgoto da Sabesp quando era criança, em meados de 2008. Nesse dia, lembro que recebi um pequeno folheto ao final da visita sobre a importância da água e de como preservar a sua quantidade e qualidade. Ainda que seja uma memória esparsa, e refletindo sobre esse episódio nos dias de hoje, algo que me chamou a atenção foi a maneira pela qual esse material didático falava sobre a redução do consumo de água individual como fator principal para a solução de uma crise hídrica.

A partir desses *acontecimentos*, conversei com a Prof.^a Viviane Vedana sobre a possibilidade de pesquisar a questão das águas em perspectiva antropológica, dialogando com outras áreas como a ecologia e a educação ambiental.

Prontamente recebi uma lista de sugestões de leituras que incluíam desde relatórios sobre as perdas de água até publicações sobre a crise climática mundial. Após a leitura dessas publicações, foi possível construir um campo fértil de reflexões que germinaram as questões e a metodologia desta pesquisa.

Percurso metodológico

“Há duas maneiras de percorrer um bosque. A primeira é experimentar um ou vários caminhos (a fim de sair do bosque o mais depressa possível, digamos, ou de chegar à casa da avó, do Pequeno Polegar ou de Joãozinho e Maria); a segunda é andar para ver como é o bosque e descobrir por que algumas trilhas são acessíveis e outras não.”

– Umberto Eco⁶

Tal como o trecho acima escrito por Umberto Eco (1994), o ato de pesquisar é similar as duas opções ali descritas. Talvez, a junção das duas. Escolhemos e experimentamos caminhos, nos perdemos e achamos. Buscamos completar o trabalho ao mesmo tempo que queremos descobrir o que podemos encontrar, quem conheceremos e como iremos nos transformar nessas errâncias. O próprio caminho, para lembrar Hélio Silva (2009), é irregular e marcado por encontros e desafios.

Se a pesquisa é um processo incerto, a pesquisa que toma como pressuposto a perspectiva etnográfica depende da relação que o pesquisador constrói junto com os e as interlocutores/as. Isso porque a etnografia, fundamental no campo antropológico, constitui-se como uma perspectiva singular de conhecer e vivenciar as realidades estudadas (social, cultural, econômica etc.). Sua especificidade reside, para Frehse (2011,

⁶ ECO, 1994, p. 33

p. 35), na curiosidade do pesquisador em instigar profundamente o cotidiano que pretende conhecer, a partir do seu corpo e da sua subjetividade.

Apoiando-me em Guy Debord (1994) e Paola Jacques (2012), entendo que as derivas se caracterizam como procedimentos que permitem andar no campo, seja ele físico ou virtual, observando com atenção as situações que podem emergir desses deslocamentos, pois são elas que provocarão novos questionamentos, mudanças de direção e conectar elementos que antes pareciam não haver relação.

Seguindo essas perspectivas, esta dissertação adota uma abordagem epistemológica mista, incluindo análise de arquiteturas de informação, pesquisa bibliográfica nas áreas das Ciências Sociais, Ecologia, Engenharia Civil, Biologia, Ciência da Informação, entre outras. Inclui-se a esse levantamento bibliográfico obras, artigos, monografias, dissertações, teses, relatórios com dados quantitativos e qualitativos e outros tipos de publicação, como materiais didáticos, manuais de administração e normas técnicas.

A primeira questão que surgiu tinha a ver com a maneira como aquele folheto apresentava, pela minha memória, um conjunto de soluções para a crise hídrica, fundamentando-se em ações individuais. Nesse ponto, fiquei instigado a procurar outros materiais didáticos com o intuito de verificar se essa recordação que eu tinha fazia sentido e quais eram as recomendações indicadas por eles.

Diante dessa primeira questão, fiz algumas pesquisas em motores de busca como o *Google*, *Duck Duck Go* e *StartPage*; em bases de dados de universidades públicas e privadas; e em repositórios disponibilizados por órgãos e entidades públicas e privadas que se voltam para o meio ambiente, a sustentabilidade, a gestão das águas e/ou o saneamento básico.

A escolha do *Duck Duck Go* e do *StartPage* se deu pelo fato de que essas empresas seguem uma política de não armazenar os dados dos usuários, fornecendo maior segurança, privacidade e um certo “anonimato”⁷, diferindo da proposta do Google que coleta todos os dados com um consentimento discutível dos usuários, com o intuito de oferecer propagandas direcionadas, melhores resultados etc. Dessa maneira, o *Duck Duck*

⁷ Mesmo com a utilização de motores de busca privados, redes virtuais privadas (VPNs), entre outros recursos para mascarar a localidade de acesso e a identidade de quem está acessando determinada página na internet, garantir o anonimato é um debate complexo que nos escapa completamente deste trabalho, mas temos ciência de que são necessários outros mecanismos, inclusive jurídicos, como o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (*General Data Protection Regulation*), na Europa, e o Marco Civil na Internet, aqui no Brasil, para garantir, ainda com várias limitações, que os dados dessa pessoa não sejam coletados, vendidos ou utilizados sem o consentimento dela.

Go e o *StartPage* possibilitaram com que eu recebesse resultados diferentes em relação aos que eram oferecidos pelo Google.

Minha intenção ao fazer a busca nas bases de dados de universidades públicas e privadas não era encontrar, necessariamente, materiais didáticos, mas monografias, dissertações ou teses que discutissem temas da educação e conscientização ambiental enfatizando a questão da água.

Nesse levantamento, consegui encontrar três categorias que poderiam ilustrar didaticamente as abordagens dessas publicações: a) aquelas dedicadas em analisar materiais didáticos escolares nas matérias, ou disciplinas, do Ensino Fundamental e Médio; b) os livros didáticos propriamente ditos; c) e as cartilhas sobre educação e conscientização ambiental, que particularmente era o meu interesse nesse momento.

Na primeira categoria, consegui encontrar uma infinidade de trabalhos interessantes como, por exemplo, o de Terrel & Coltri (2021), Tonin & Uhmman (2020), Enisweller et al. (2019), Freitas & Marin (2015) e Otalara (2008), entre tantas outras referências que seguem próximas dessa proposta metodológica.

Com relação aos livros didáticos, para mim foi particularmente difícil, tendo em vista que não tenho os conhecimentos necessários na área de ensino de ciências, geografia, biologia ou mesmo em educação ambiental para conseguir apreender, neste momento, as contribuições e limitações de cada publicação. Além disso, como procurarei explicar adiante, não é exatamente essa a proposta de análise que procurei fazer neste trabalho. No entanto, pelo que consegui observar, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE (2021, 2020) divulga uma lista de livros didáticos que as escolas públicas podem optar, seguindo a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017).

No decorrer desse levantamento, confesso que tive de investir um esforço considerável para encontrar as cartilhas e percebi que precisaria, na verdade, mudar minhas expectativas do que eu estava encontrando e do que eu gostaria de encontrar. Primeiro, porque meu foco eram as que fossem produzidas por órgãos e instituições públicas e que estivessem disponibilizadas on-line para download, tendo em vista as condições sanitárias que a pandemia de Covid-19 impôs. Além disso, dentre as que eu consegui encontrar, a maioria foi publicada há bastante tempo, apesar de muitas delas não terem o registro da data de publicação.

Inicialmente, a primeira que encontrei foi elaborada pela Companhia Vale do Rio Doce – CVRD, com o título “A água que você desperdiça pode fazer falta amanhã.

Economize” (s./d.). Em seguida, apareceu a publicação “O Uso Racional da Água no Comércio”, desenvolvida pela Federação do Comércio do Estado de São Paulo (FECOMERCIO-SP) em parceria com a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp (2010). E, por fim, encontrei o “Manual do Projeto Prefeitura Consciente”, elaborado pela Prefeitura de Franca (2011), município localizado no Estado de São Paulo.

Tendo essas cartilhas em mãos, ou melhor, em tela, fiquei me questionando, talvez por uma obstinação excessiva, como que era possível eu não ter encontrado outros materiais didáticos que fossem elaborados pelas próprias instituições que gerenciam as nossas águas, além daquela em que a Sabesp colaborou com a Fecomercio. Foi a partir disso que resolvi explorar o site da Sabesp e o da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA para encontrar mais informações sobre como essas instituições pensam a questão da água.

Quando estava acessando o site da Sabesp, uma característica que me chamou a atenção foi a dificuldade para encontrar as informações dispostas nas páginas e subpáginas da companhia. Esse desafio me fez recordar o conceito de “encontrabilidade” (*findability*)⁸ desenvolvido por Peter Morville (2005) e que tomo emprestado da Ciência da Informação (VECHIATO, 2013).

Ele tem a ver com a facilidade em encontrar uma informação em um determinado sistema, seja ele analógico, digital ou híbrido. Caso o usuário não consiga encontrar uma determinada informação com facilidade, nos deparamos com um dos problemas da Arquitetura da Informação na *web* (BRITO ET AL., 2020).

Já no repositório da Agência Nacional de Águas, algo que esteve presente durante a minha experiência ao navegá-lo foi a quantidade excessiva de coleções, subcoleções, categorias e subcategorias que estavam contidas em duas outras grandes sessões do repositório. Além disso, muitos materiais audiovisuais não conseguiam ser visualizados via *browser*, exigindo o download manual e individual de cada um deles. Porém, em contraste com o da Sabesp, encontrei uma variedade muito maior de como a questão da água poderia ser abordada.

Denominamos esse procedimento metodológico de uma cartografia da arquitetura de informação, inspirada na perspectiva da ecologia informacional complexa (TORINO et al., 2022; OLIVEIRA & VECHIATO, 2020; CAMARGO & VIDOTTI, 2011), a qual

⁸ De acordo com Brito et al. (2020), não há uma tradução consensual desse termo para o português entre os/as autores/as

se insere na disciplina científica da Arquitetura de Informação Pervasiva, procurando identificar e analisar não apenas os conteúdos e as informações que ali estavam contidas, mas também **como** essas informações estavam distribuídas partindo de uma experiência dupla de subjetividade e objetividade, mas longe de estarem pautadas em critérios de neutralidade.

Enquanto a Arquitetura da Informação

[...] enfoca a **organização** de conteúdos informacionais e as formas de **armazenamento** e **preservação** (sistemas de organização), **representação**, **descrição** e **classificação** (sistema de rotulagem, metadados, tesouro e vocabulário controlado), recuperação (sistema de busca), objetivando a criação de um sistema de **interação** (sistema de navegação) no qual o usuário deve interagir facilmente (usabilidade), com autonomia no **acesso** e no **uso** do conteúdo (acessibilidade) do ambiente hipermídia informacional digital. (VIDOTTI; CUSIN; CORRADI apud OLIVEIRA & VIDOTTI, 2016, p. 93, grifos dos autores)

A Arquitetura da Informação Pervasiva – AIP, por sua vez, é

[...] uma abordagem teórico-prática da disciplina científica pós-moderna Arquitetura da Informação, trata da pesquisa científica e do projeto de ecologias informacionais complexas. Busca manter o senso de localização do usuário na ecologia e o uso de espaços, ambientes e tecnologias de forma convergente e consistente. Promove a adaptação da ecologia à usuários e aos novos contextos, sugerindo conexões no interior da ecologia e com outras ecologias. Facilita a interação com conjuntos de dados e informações ao considerar os padrões interoperáveis, a acessibilidade, a usabilidade, as qualidades semânticas e a encontrabilidade da informação, portanto deve buscar bases na Ciência da Informação (OLIVEIRA, 2014, p. 166)

De acordo com Elizabeth Coelho Rosa e Silva (2012, p. 81), os ecologistas informacionais devem agrupar todos os tipos de informação disponíveis, ponderando entre não ceder à pressa todas as informações, tampouco direcionar a nenhum tipo específico de informação, para que seja possível ajustar as necessidades dos usuários.

Brandt, Vechiato e Vidotti (2018) nos falam que uma ecologia informacional complexa contempla todos os ambientes analógicos, digitais ou híbridos que integram um determinado sistema, de acordo com os suportes que eles estão inseridos.

Procurei fazer essa análise me apoiando no conjunto de atributos de que constituem a *encontrabilidade* da informação e da Arquitetura de Informação Pervasiva apresentados por Vechiato, Oliveira e Vidotti (2016) (Anexo 1) que, segundo Brito et al. (2020), “[...] perpassam a produção, a organização, a disseminação e o (re)uso da

informação e que são incorporados nos estudos das ecologias informacionais complexas [...]” (p. 857).

Além do fato de concordar com Thiciane M. C. Teixeira e Marta L. P. Valentim (2012) e com Dayanne S. Prudêncio e Tharine A. Soares (2022) de que, no contexto *web*, é necessário construir arquiteturas que tragam ao usuário uma boa experiência na hora de utilizá-las, acredito também que esse exercício pode contribuir para que nós possamos analisar como as pessoas buscam e conseguem acessar as informações sobre a água e, a partir de então, se conscientizam, desenvolvendo um senso crítico com relação à água.

Após navegar em cada um dos sites, selecionei algumas páginas da Sabesp e materiais do repositório da ANA que continham informações e recomendações sobre a redução do consumo de água e procuravam explicar, também, as possibilidades de ocorrência de uma crise hídrica. A partir da leitura e análise desses materiais, comparando com as cartilhas encontradas anteriormente, observei como não havia uma discussão ou descrição aprofundada sobre a definição, a localidade, o momento e quais pessoas seriam afetadas por essa crise hídrica. Além do mais, as definições que eram compartilhadas nesses materiais pautavam que a pessoa que estava lendo, enquanto indivíduo, era responsável pelo consumo de água na sociedade.

Me apoiando em Lucie Sauvé (2005), foi possível compreender que essas cartilhas foram inspiradas, pelo que observamos, na corrente *recursista/conservacionista* da Educação Ambiental, por enfatizar a dimensão quantitativa da água e de defender a importância de conservá-la enquanto recurso.

Somado a isso, as indicações de leitura pela Prof.^a Viviane Vedana também possibilitaram com que eu entrasse em contato com outras referências situadas na Antropologia que buscavam ampliar a dimensão conceitual da água, considerando-a não apenas como um elemento ou recurso biológico, físico e químico, mas também como um fenômeno sociocultural, religioso, econômico e político que articula agentes e grupos sociais em redes infraestruturais (BALLESTERO, 2019a, 2019b, 2018; STRANG, 2011, 2009, 2004; ORLOVE & CATON, 2010; HASTRUP, 2009; BASTOS, 2003).

Outra questão que surgiu no decorrer da leitura dessas publicações e da análise comparativa com o que fui encontrando ao longo desse caminho tem a ver com a noção de *valor* e *valorização* da água. Dentre as inúmeras obras que tratam desse assunto, optei em trazer, mesmo que de maneira breve, a de Eduardo Gudynas (2019), intitulada “Direitos da Natureza”, e o livro “Toward an Anthropology of Value”, de David Graeber

(2001), porque elas reúnem, sintetizam e esclarecem as diversas interpretações que foram sendo desenvolvidas sobre esse assunto, respectivamente, na Ecologia e na Antropologia.

Instigado em querer saber mais sobre os fatores que são considerados para caracterizar um período de crise, fiz algumas pesquisas exploratórias em bases de dados como no *Scientific Electronic Library Online – Scielo*, nos *Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES* e no *Jstor*, além dos motores de busca listados anteriormente. Utilizei como parâmetros os termos “crise” e “gestão de crise”, e, por outro lado, os termos “crise hídrica”, “crise ecológica” e “crise climática”.

Esses parâmetros me permitiram obter resultados em diversas áreas de conhecimento, metodologias, recortes temáticos e correntes filosóficas, no entanto, a maioria desses resultados se voltavam para um viés administrativo, econômico e matemático.

Isso me fez lembrar das metodologias de gestão de projetos que tive contato quando estava desenvolvendo o trabalho de conclusão no curso técnico em informática na ETEC Aristóteles Ferreira⁹. Visto que os manuais que orientam a utilização teórica e prática dessas metodologias também apresentam definições sobre esses conceitos, a partir de uma perspectiva sistêmica da administração (CHIAVENATO, 2014), e fornecem ferramentas para calcular, prever e solucionar cenários de *crise*, que estão fundamentadas no conceito de *risco*.

Para identificar os riscos e tomar as ações cabíveis em cenários de crise, essas metodologias de gestão levam em conta um conjunto de índices e normas técnicas de padronização que, por sua vez, procuram definir e monitorar o estado de normalidade. Assim, elaboram-se pressupostos, processos e técnicas do que se deve fazer e como deve ser feito nas ocasiões em que esses índices fogem das expectativas previstas.

Foi por essa razão que procurei analisar algumas metodologias de gestão e normas técnicas de padronização, a partir de publicações nacionais e internacionais, para conseguir compreender, portanto, o que define e como se definem esses *riscos* e uma *crise*.

Em seguida, ainda não satisfeito com os resultados, fiz alguns testes incluindo a antropologia, a sociologia, a ciência política e as ciências sociais como palavras-chaves

⁹ Na época, o trabalho de conclusão desse curso era desenvolver um software com um grupo de colegas, onde cada integrante tinha a responsabilidade de cuidar de uma área ou etapa do desenvolvimento. O acordo que tinha sido estabelecido entre nós era que eu contribuiria na organização da equipe, acompanhando as etapas de desenvolvimento do sistema que estávamos propondo, e pensar soluções de usabilidade e de design de interface para melhorar a experiência final do usuário.

da pesquisa e, também, selecionei cada uma delas individualmente na seção de filtros por áreas de conhecimento. Ao fazer isso, meu objetivo era encontrar bibliografias que trouxessem uma perspectiva crítica no debate a partir do campo disciplinar em que esta pesquisa se insere e daqueles que possuem uma estreita relação.

Após algumas tentativas, encontrei o texto de Natacha Ordioni, intitulado “*Le concept de crise: un paradigme explicatif obsolète? Une approche sexospécifique*”, publicado na revista *Mondes en Développement*, em 2011. Após terminar de lê-lo, fiquei profundamente instigado pela forma como a autora demonstrou como o conceito de *crise* foi utilizado politicamente para reproduzir relações de dominação de gênero e ocultar os reais motivos que levavam a perpetuar a crise em países do norte da África.

Foi também no artigo supracitado que encontrei o texto de Edgar Morin, “*Pour une criseologie*”, publicado na revista *Communications*, em 1976. Nele, Morin questiona as formas como uma crise é identificada e solucionada, classificando e sistematizando esse processo em um conjunto de etapas e procedimentos, descrevendo como organismos vivos e sociais estão ajustando-se em contato com o meio a todo momento.

Encontrei nas ideias de Ludwig von Bertalanffy (2010; 1933)¹⁰ e nas reflexões de Gregory Bateson (2006), me apoiando também nas interpretações de Leticia Cesarino (2021, 2020, 2019), uma possibilidade de trazer outras perspectivas de *sistema* que considerassem a complexidade e variabilidade descritas por Morin (1976).

Todas essas referências me fizeram constatar que definitivamente não seria possível considerar a *crise* como um conceito e evento isolado, mas *em relação* (BATESON, 2006). Em outras palavras, somente seria possível construir um sentido no momento em que os conceitos de *crise*, *sistema* e *risco* estivessem relacionados.

Diria também que essas metodologias retratam muito bem a análise descritiva feita por Mary Douglas (1998; 1992; 1990; 1976) sobre como muitas instituições pensam e como esse pensamento institucional, voltado para a análise técnica e processual, lida com as entropias e ajustamentos que fazem parte da vida social, biológica e psíquica.

Ao explorar as concepções em torno do conceito de água, abrangendo sua diversidade e seus aspectos socioculturais, e os métodos, processos e técnicas para identificar e avaliar riscos e solucionar crises, percebi que os problemas relativos à água e a crise hídrica além de serem complexos e estarem interligados, eles também são infraestruturais.

¹⁰ Ludwig Von Bertalanffy foi quem desenvolveu cientificamente a Teoria Geral dos Sistemas – TGS

Em primeiro lugar, a redução do consumo individual da água, que é oferecido quase como uma solução mágica em muitos discursos que defendem a “sustentabilidade”, é, na verdade, apenas uma no rol de medidas que podem ser elencadas para solucionar uma crise hídrica. Quando analisamos a tabela fornecida pela cartilha da Fecomercio-Sabesp (2010), notamos que o consumo individual é um valor irrisório perto dos itens que mais demandam água para serem produzidos (principalmente carros, computadores, café e carnes) e do valor que é perdido por vazamentos no próprio processo de captação, tratamento e distribuição de água para os usuários.

A partir dessas considerações, apoiando-me nas reflexões de Anna L. Tsing (2019) sobre as teorias da *escalabilidade* e *não escalabilidade*, propus duas categorias escalares que buscam correlacionar o volume do consumo de água com o tipo desse consumo. Enquanto a escala “individual-doméstica” contempla as descrições daquelas cartilhas e materiais didáticos; a “global-industrial” procura mostrar que a totalidade é mais do que a soma das partes, porque envolve uma série de outros fatores que ultrapassam o consumo descrito na primeira escala.

Em segundo lugar, a preservação das nascentes, a contaminação dos cursos d’água e os vazamentos e perdas de água na distribuição complementam os fatores que caracterizam boa parte dos problemas atrelados à água, conforme constatei no levantamento bibliográfico.

Além disso, considere também que essas são questões *infraestruturais* locais e globais, porque atravessam instituições, pessoas e tecnologias que estão conectadas em rede, ilustrando que a água possui uma materialidade (LARKIN, 2020; ANAND, 0000; ANAND; GUPTA; APPEL, 2018; GRAHAM & THRIFT, 2017; BAKKER, 2012; JACKSON, 2014).

Por fim, um outro ponto a ser salientado é que, além dessa rede retratar a complexidade de fenômenos sociais, culturais, políticos e econômicos, como disse anteriormente, ela também nos provoca a refletir que não basta considerar apenas a quantidade de água consumida, mas também em que condições e quem tem, realmente, o acesso a ela (e aqui poderíamos incluir aspectos como, por exemplo, quantidade, qualidade e localidade).

Fechando o quebra-cabeça

Diante das reflexões desenvolvidas ao longo de toda essa caminhada, marcada por uma série de desafios, cheguei à conclusão de que seria mais didático se a sequência dos acontecimentos descrita aqui fosse rearranjada. A discussão em torno do conceito de água, despertada inicialmente por aquela lembrança na Subestação de Tratamento da Sabesp, passou a ser feita após as considerações

Sendo assim, a primeira sessão trata das reflexões sobre os conceitos de *crise*, *sistema* e *risco*, a partir da análise de manuais sobre metodologias de gestão de projetos (PMBOK, 2021; LUIZ; SOUZA; LUIZ, 2017) e dos documentos da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (2021, 2020a, 2020b, 2018, 2009).

Ao final dessa sessão, procurei tecer algumas considerações críticas a respeito dessas abordagens tradicionais da administração, procurando enfatizar a necessidade de desenvolvermos metodologias que estivessem atreladas à contextos reais e que dialogassem com todas as pessoas envolvidas (DOUGLAS, 1998, 1992, 1990; BOOKCHIN, 2010, 2004, 1995, 1980; BERTHIER, 2016; SABOURIN, 2010; VILLA & LÓPEZ, 2005).

Na segunda sessão, examinei como estava sendo apresentado aquelas discussões sobre os conceitos de água, a partir dos materiais didáticos encontrados (CVDRD, s./d.; FECOMERCIO, 2012; PREFEITURA DE FRANCA, 2011) e da arquitetura dos sites da Sabesp e do repositório da ANA. A respeito desse último ponto, examinei também como as informações estavam dispostas e escolhi alguns desses materiais para dedicar uma observação mais atenta sobre como eles tratavam essas questões.

Em seguida, apresentei outras perspectivas sobre as *teorias de valor* e *avaliação* (GUDYNAS, 2019; GRAEBER, 2001) e como podemos considerar a água para além da noção quantitativa, compartilhando algumas contribuições que a Antropologia tem feito nesse quesito (STRANG, 2011, 2009, 2004; ORLOVE & CATON, 2010; BASTOS, 2003).

Por fim, o terceiro capítulo procurou reunir as reflexões desenvolvidas nas sessões anteriores e abordou os principais problemas relacionados à água no Brasil e no mundo a partir do que foi apontado na bibliografia. Como dissemos, consideramos que esses problemas somente são compreendidos quando estão relacionados, não é possível falar da crise hídrica, por exemplo, sem mencionar o desmatamento, a contaminação das águas, a contínua perda de água nos sistemas de distribuição etc. Nessa óptica, considera-se que

eles são questões infraestruturais que precisam ser olhados em uma perspectiva micro e macro escalar (LARKIN, 2020; ANAND, 0000; ANAND; GUPTA; APPEL, 2018; GRAHAM & THRIFT, 2017; BAKKER, 2012; JACKSON, 2014).

1. Sistemas, crise e risco

Representações da crise

Há muito tempo somos alertados pela possibilidade de uma crise hídrica e como a água é de suma importância para a sobrevivência de nossa existência e de toda uma diversidade de espécies que estão inseridas em complexas interações bióticas com o meio ambiente. Esse alerta se manifesta em diversas instituições e campos de saberes, por uma gama de materiais e publicações em linguagens e expressões distintas¹¹.

As questões que moverão este capítulo têm a ver com as concepções e modos de definir, perceber e agir em torno desse cenário de escassez. Gostaríamos de aprofundar esse debate, destacando, primeiramente, o que e como se define um contexto de crise. Ao dar um passo atrás, antes de debater a crise hídrica em si, acreditamos que esse movimento possa contribuir com o que iremos trabalhar adiante.

Além disso, indagaremos, por exemplo, quais são as definições de crise? Em outras palavras, o que faz uma crise ser uma crise e quais são as características que tornam uma determinada situação ser classificada dessa forma? Questionaremos também de que forma é possível prever e acompanhar uma crise, ou como se caracterizam os padrões para estabelecer um contexto de normalidade ou um contexto de crise?

Ao final, veremos quais são os conceitos, normas, abordagens e orientações que estabelecem um conjunto de métodos, procedimentos, processos e técnicas para identificar, enfrentar e solucionar uma crise. Tendo essas questões em mente, veremos uma série de publicações que propõe metodologias e técnicas para definir os parâmetros de normalidade e de solução quando eles escapam do previsto, sugerindo um conjunto de ações para serem executadas. Lançaremos essa reflexão a partir de uma perspectiva generalista e, conforme seguimos com a discussão, afinaremos para contextos mais específicos.

¹¹ Nos apoiando em Rose Satiko G. Hikiji (1998), observamos como muitos filmes, de médias e grandes produtoras, escolhem retratar a crise hídrica por um viés pós-apocalíptico e distópico. Para mencionar alguns exemplos, podemos citar: “Mad Max: Estrada da Fúria” (2015) – o último de uma série de, até então, quatro filmes –, “Uma História de Amor e Fúria” (2012), “Rango” (2011), “O Livro de Eli” (2010), “Interestelar” (2014) e “007 – Quantum of Solace” (2008). Porém, no gênero de documentário, as obras audiovisuais não se pautam apenas nessa perspectiva, apresentando uma multiplicidade de pontos de vista: “O Futuro das Águas” (2022), “Aqui Jaz – Rios Mortos” (2017), “Mulheres das Águas” (2016), “Oceanos de Plástico” (2016), “Águas do Cerrado: O futuro em Nossas Mãos” (2016), “A Lei da Água” (2015), “Desafiando el Futuro: El Cambio del Agua” (2012), “L’argent d’eau” (2012), “A Vida Engarrafada” (2012), “Entre Rios – rios de São Paulo” (2009), “Poisoned Waters” (2009), “Flow for love of water” (2008), entre outros.

Em suma, esta seção divide-se da seguinte forma. Em primeiro lugar, tomaremos o conceito de crise a partir de uma perspectiva etimológica, procurando as raízes linguísticas desta palavra, mas também traremos um olhar político-social, refletindo sobre as mudanças dos significados e como eles foram sendo usados em nossa sociedade. Porém, como veremos, o conceito de crise não se sustenta se não estiver atrelado a uma noção de sistema e de risco, e será necessário nos atentarmos a esse debate, escapando a todo custo de biologizar o social, mesmo tendo em vista que algumas abordagens podem incorrer a isto. Ao final, correlacionaremos os conceitos apresentados ao longo desta seção, analisando-os criticamente e procurando apontar algumas proposições metodológicas para esta discussão.

Noções e usos do conceito de crise

A palavra “crise” (*krisis*, no latim) pode se referir a um período de transição que pode produzir um estado de incerteza, conflito, escassez e/ou declínio de um determinado contexto para outro, geralmente tendo uma carga simbólica negativa, ainda que, algumas vezes, possa proporcionar uma eventual sensação de prosperidade (HOUAISS, 2022).

Natacha Ordioni (2011) argumenta que o termo faz parte da tradição humoral da medicina fundada por Hipócrates¹², que considerava a doença como uma alteração do desequilíbrio do corpo a partir das quatro substâncias líquidas (os “humores”, no grego, *hokótan*¹³) que o constituíam. Segundo esta perspectiva, a crise estaria relacionada a um cenário de rejeição/eliminação e que se estenderá a todo o corpo social.

É somente no fim do século XIX que a crise passou a ter uma conotação positiva e utópica, a partir das obras de Karl Marx¹⁴, abrindo caminho para “[...] uma nova era associada ao fim do capitalismo e para um melhor equilíbrio social.” (ORDIANI, 2011, p. 139, trad. nossa). Anos depois, com a depressão econômica e a I Guerra Mundial, historiadores e economistas passaram a contemplar em suas análises não apenas a agricultura ou na indústria como causas da crise – ocasionada por uma escassez na

¹² Hipócrates (*Ippokrátis*), nasceu na cidade de Cós, em meados de 460 a.C., sua cidade também o fez se tornar conhecido como Hipócrates de Cós, e faleceu em 460 a.C., na cidade de Tessália. Foi um notável médico, cujas obras foram citadas por Platão (em “Protágoras” e em “Fedro”) e Aristóteles (em “Política”).

¹³ Na obra “Da Natureza do Homem”, atribuída à sua autoria pelo médico Galeno de Pérgamo, Hipócrates de Cós define a constituição do corpo por quatro humores: sangue, fleuma, bile amarela e bile negra. Para ele, cada um dessas substâncias correspondiam a uma estação do ano e definiam a condição física e de saúde da pessoa (REBOLLO, 2006; RODRIGUES, 2020).

¹⁴ Natacha Ordioni (2011) e Pedro Silva (2014) consideram que Marx foi, senão o primeiro, um dos pioneiros a abarcar o conceito de crise dentro de uma perspectiva estrutural.

colheita ou pela baixa produtividade –, mas também aspectos demográficos e econômicos baseados em dados empíricos que permitiram criar o paradigma da análise cíclica das crises.

Em seguida, Ordioni exemplifica como diversas disciplinas foram deixando de usar o termo “crise”, seja complementado com outras palavras, no caso da Sociologia, ou entrando em desuso no lugar de outras, como é o caso das Ciências da Vida. No primeiro, passou-se a utilizar “crises sociais” associado e mencionado com outros conceitos (ORDIONI, 2011, p. 141)¹⁵. Já nas Ciências da Vida, mais especificamente na Geologia, passou-se a utilizar os termos “estado estável”, “estado instável” ou “estado meta-instável” (COUKROUNE apud ORDIONI, 2001, p. 142).

Ideias sobre sistemas

Antes de continuarmos nessa reflexão sobre o conceito de crise, iremos nos deter por alguns instantes no conceito de “sistema”. O paradigma sistêmico é muito utilizado nas áreas de economia e administração para construir um conjunto de ideias e práticas que procuram encontrar soluções, por vezes pragmáticas, para o enfrentamento de situações de ruptura com a normalidade, ou seja, o surgimento de um contexto de crise. É de se imaginar que ambos os conceitos estão vinculados de alguma maneira a partir do momento em que se propõe agenciar e transformar uma certa realidade.

A Teoria Geral dos Sistemas – TGS¹⁶, elaborada por Ludwig von Bertalanffy na década de 1950, contribuiu para o desenvolvimento de uma elaboração mais ampla do conceito de sistema e, com ela, como podemos relacioná-lo com o de crise¹⁷.

De acordo com Bertalanffy (2010, p. 82-84), um *sistema* é a interação de partes com *funções* diferentes que integram o funcionamento do *todo* (escala global). Por isso a necessidade de definir quais são os padrões de normalidade e como são as respostas de cada parte quando saem dessa regularidade.

Quando as partes somente se relacionam com o sistema que as integra, o autor define esse esquema como *sistemas fechados*; por outro lado, os *sistemas abertos* são

¹⁵ A autora menciona a mudança de perspectiva que a Escola Sociológica Francesa (principalmente com Émile Durkheim) trouxe ao passar a interpretar os comportamentos “desviantes” não mais como indicadores de crise e sim como recorrências comuns em uma sociedade. Dois exemplos seriam o *crime* (DURKHEIM, 1978, p. 122 e 134) e o *suicídio* (Idem, 2000, p. 170-171).

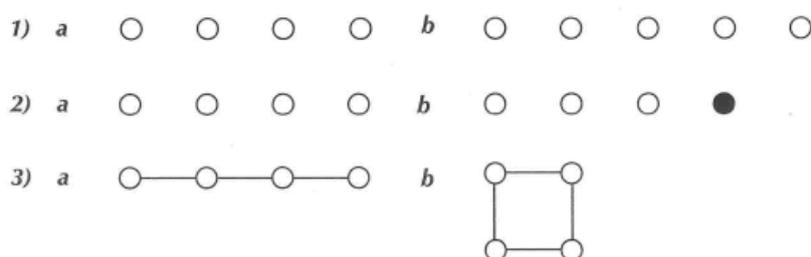
¹⁶ Nos termos em inglês: General System Theory – GST

¹⁷ A Bertalanffy influenciou não apenas as Ciências Exatas, como também a Ciência Cognitiva, a Educação, a Economia, a Sociologia e outras áreas.

caracterizados quando as partes de um sistema se relacionam com outros sistemas. Nesse segundo caso, os sistemas precisam desenvolver outros processos e envolver mais camadas de informação/matéria para que possam estabelecer essa relação externa. É dessa diferença entre sistemas fechados e abertos que podemos observar uma teoria da complexidade em Bertalanffy (2010).

A figura abaixo busca ilustrar a relação entre diferentes complexos de “elementos”, como Bertalanffy (2010, p. 82) atribui, e que retratam diferentes sistemas:

Figura 1 – Comparação entre sistemas



Fonte: Bertalanffy, 2010, p. 82

Nos números 1 e 2, o autor classifica-os como a soma de elementos considerados isoladamente (*somativas*). No terceiro caso, é necessário conhecer tanto os elementos que o constituem, quanto as relações que são estabelecidas entre eles (*constitutivas*). Para Bertalanffy (2010), a expressão “o todo é a soma das partes” tem um certo aspecto místico, mas se referem à definição de que “[...] as características constitutivas não são explicáveis a partir das características das partes isoladas [...] Se porém conhecermos o total das partes contida em um sistema e as relações entre elas, o comportamento do sistema pode ser derivado do comportamento das partes” (p. 83).

De acordo com Idalberto Chiavenato (2014, p. 402-403), a TGS fundamenta-se na interrelação e integração entre todas as disciplinas. Enquanto as teorias clássicas tinham como princípios o *reducionismo* (crença de que tudo pode ser reduzido em partes mais simples), o *pensamento analítico* (tomar o reducionismo para analisar as menores partes do todo e procurar desenvolver e agregar essas explicações e soluções parciais conforme aumenta-se a escala de abrangência até chegar ao todo) e o *mecanicismo* (abordar a relação de determinação da causa e do efeito entre dois fenômenos); em contraposição, a TGS apoia-se no *expansionismo* (todo fenômeno integra um outro maior – sistema), no *pensamento sintético* (análise da atuação de um determinado fenômeno

nesse sistema¹⁸) e na *teleologia* (a causa pode ser uma condição necessária, mas algumas vezes insuficiente para explicar o efeito).

Bertalanffy (2010, p. 82) compartilha sua preocupação quando a aplicação da TGS passa a ser aplicada em outras áreas como a psicologia e sociologia. Pelo fato de ela ser de cunho axiomático, ela pode incorrer a incoerências. Outra consideração é quanto ao cuidado em não recair em um biologismo, que “[...] teoricamente não comprovou seus méritos teóricos e revelou-se fatal em suas consequências práticas” (p. 123). Em sua perspectiva, talvez exagerada, a TGS poderá se mostrar como

[...] um grande passo no sentido da unificação da ciência. Pode estar destinada na ciência do futuro a desempenhar um papel semelhante ao da lógica aristotélica na ciência da Antiguidade. A concepção grega do mundo era estática, sendo as coisas consideradas reflexos de arquétipos ou ideias eternas. Por conseguinte, o problema central da ciência era a classificação, cujo *organon* fundamental é a definição da subordinação e superordenação dos conceitos. Na ciência moderna, a interação dinâmica parece ser o problema central em todos os campos da realidade. Seus princípios gerais terão de ser definidos pela teoria dos sistemas. (BERTALANFFY, 2010, p. 123)

No livro “Mente e Natureza”, Gregory Bateson (1986) preocupa-se em “construir um retrato de como o mundo é ligado em seus aspectos mentais” (p. 28) e como podemos observar as maneiras pelas quais os padrões são formados. Acreditamos que suas reflexões contribuem para que possamos acompanhar as dinâmicas e transformações da vida social para além de uma perspectiva administrativa ou gerencial, mas antropológica.

A partir de uma série de exemplos, Bateson levanta a tese de que os padrões estão conectados por fatores internos (conexões de primeira ordem) e externos (conexões de segunda ordem). Os fatores internos têm a ver com o exercício de comparação entre as partes de um mesmo indivíduo e os fatores externos são encontrados quando se encontram partes similares desse indivíduo com um outro.

Para ser mais didático, recordemos do exemplo dado pelo próprio Bateson: quando comparamos um membro de uma mesma *creatura*¹⁹, isto é, de um mesmo ser vivo, observamos uma conexão de primeira ordem, porque se trata de um elemento interno daquele mesmo ser vivo. Por outro lado, quando comparamos membros de um

¹⁸ Para Chiavenato (2014), a abordagem sistêmica “[...] está mais interessada em juntar as coisas do que em separá-las.” (p. 403).

¹⁹ De acordo com Pedro S. Neto (2015, p. 54-55), Bateson toma emprestado a distinção feita entre *pleroma* e *criatura*, feita pela psicologia analítica de Carl Gustav Jung, com o objetivo de criticar o dualismo cartesiano e fundamentar uma teoria epistemológica que culminará com a ideia de *ecologia da mente* (*ecology of mind*). Resumidamente, é a defesa de uma epistemologia que procura construir o mediante o encontro da diferença.

caranguejo com os de uma lagosta, que são dois indivíduos com descrições semelhantes, obtemos uma conexão de segunda ordem.

Logo em seguida, Bateson (1986) define que o “padrão que liga” é, na verdade, um *metapadrão*, “um padrão de padrões [...] que define a vasta generalização que, aliás, são padrões que ligam” (p. 19). Em sua definição, que é deveras pertinente, ele compreende que os padrões são mutáveis e que somente são observáveis através do tempo. Essa temporalidade é denominada por ele de *contexto*, que simbolicamente representa “um pedaço do mundo das ideias” (p. 22) e, sobretudo na comunicação humana, é o que determina o *significado*.

Nos apoiando em Leticia Cesarino (2019; 2020a; 2020b), que vem desenvolvendo reflexões sobre populismo digital e o crescimento do movimento da extrema direita no Brasil a partir da teoria cibernética, ela nos diz que Bateson procura abordar uma explicação a partir de “[...] padrões e recursividades coemergentes dentro de um mesmo campo de complexidade e probabilidade – sugere que, do ponto de vista sistêmico, esses fenômenos compartilham uma mesma estrutura; num certo sentido, talvez seja possível dizer que eles são o mesmo fenômeno.” (CESARINO, 2019, p. 551).

Mais adiante, Bateson (Ibid., p. 33-35) retoma o princípio de que a ciência nunca prova nada, mas algumas vezes pode aperfeiçoar ou refutar determinadas hipóteses e previsões que, por consequência, nunca podem ser completamente válidas. Ao nosso ver, essa efemeridade dos pressupostos científicos também assemelha-se com o que Bateson (p. 55) entende como o processo de transmissão da cultura, porque suscita a mistura das noções de *exploração* e *mudança* que caracterizam esse processo.

Em contraste à *mudança*, ele apresenta o conceito de *estabilidade*, enquanto um adjetivo aplicado a um objeto inanimado que não sofre alteração com um impacto ou pressão de uma certa variável externa ou interna. Quando tratamos de *entidades vivas*, para usar seus termos, “[...] as afirmações sobre ‘estabilidade’ deveriam ser sempre rotuladas em relação a alguma proposição descritiva de modo que a qualificação da palavra *estável* fique clara” (Ibid., p. 71). Essa precisão, segundo o antropólogo, também precisa existir quando afirmações sejam feitas sobre *mudança*.

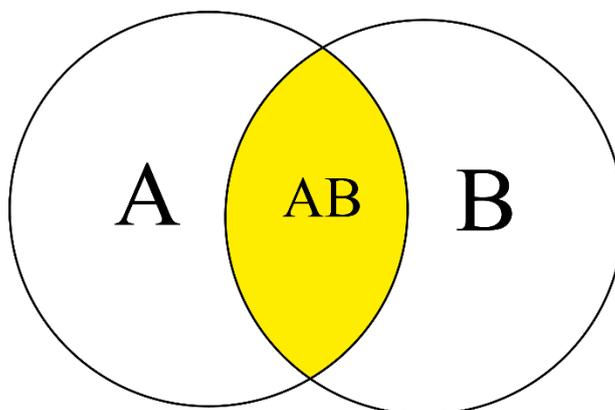
Ao final, Bateson apresenta uma série de mecanismos que os organismos têm para obter informações sobre o mundo em volta dele. Pontuaremos com os termos-chave que julgamos mais precisos para intitular cada um deles, segundo a ordem apresentada pelo autor: 1) duas entidades; 2) profundidade; 3) tempo; 4) formação de produtos lógicos; 5)

metainformação; 6) tradução mútua; 7) diferenciação e variação; 8) frequência e dimensão; 9) explicação.

Para que se produza *informação*, ou “novidades de diferença”, é necessário a existência de, pelo menos, duas entidades, sejam elas reais ou imaginárias, e que suas diferenças sejam inerentes ao seu relacionamento mútuo. Além disso, “[...] o conjunto total deve ser tal que as informações de suas diferenças possam ser representadas como uma diferença dentro de alguma entidade de informação-processamento, como um cérebro ou talvez um computador” (Ibid., p. 76). Em outras palavras, é somente na heterogeneidade que se produz diferença. A diferença é, ela mesma, produto da relação de oposição ou contraste entre duas entidades, sejam elas objetos, seres vivos ou, por que não, informação.

A *profundidade* pode ser representada pela união de dois elementos (chamaremos de A e B) que pertencem a um mesmo conjunto $[A \in B]$. Em outras palavras, a intersecção gerada nessa relação $[A \cap B]$ é o que Bateson denomina por *profundidade*, isto é, quando sabemos o que é A e B e quais são suas semelhanças e diferenças. Para facilitar essa visualização, confira o diagrama de Venn abaixo:

Figura 2 – Diagrama de Venn ilustrando o conceito de profundidade de Bateson (1986)



Fonte: Elaboração própria, 2022.

O terceiro mecanismo é a variável tempo (Δt), mencionada anteriormente como um fator crucial para que seja possível observar e codificar as *mudanças* nos *padrões* e *metapadrões* em uma escala mais ampla. Quando tratamos de uma mudança microescalar, Bateson (Ibid.) as denomina como diferenças estáticas, que são aquelas que

“[...] permanecem constantes por mais do que alguns segundos só se tornam perceptíveis através de um exame muito mais detalhado” (p. 79).

O quarto mecanismo apontado por Bateson (Ibid., p. 80) pode ser representado pelo termo técnico utilizado na neurofisiologia intitulado de “adição de sinapse”. Apesar do nome, esse não é um fenômeno de soma, mas um em que ocorre a formação de um produto lógico, um processo próximo de uma multiplicação. Apesar disso, o termo leva “adição” porque indica uma adição de informação de uma fonte para outra. Esse momento, na neurofisiologia, ocorre quando dois neurônios A e B são combinados para permitir que o neurônio C seja disparado. Segundo o antropólogo, “o que essa classificação causa à informação que o neurônio A sozinho poderia fornecer é uma segmentação ou subclassificação dos disparos de A em duas classes, a saber, os disparos de A acompanhados de B e os disparos de A que não são acompanhados por B” (Idem., p. 80) e vice-versa. As variantes sinápticas podem ser reunidas, portanto, no seguinte quadro²⁰:

Quadro 1 – Variantes sinápticas

Subclassificações	Sentenças lógicas
Informações do neurônio A	$(A) \Rightarrow \{\}$
Informações do neurônio A com B	$(A * B) \Rightarrow C$
Informações do neurônio B	$(B) \Rightarrow \{\}$
Informações do neurônio B com A	$(B * A) \Rightarrow C$

Fonte: Elaboração própria, 2022.

A partir da obra teatral “Macbeth”, de William Shakespeare, Bateson conta o momento em que Macbeth está prestes a assassinar Duncan e, temerário frente à situação, Macbeth questiona-se se ele realmente o matou ou se estava delirando. Macbeth então nos descreve duas informações sensoriais distintas: o sangue de Duncan que Macbeth enxerga (A) e o punhal que Macbeth segura em suas mãos (B). Conforme acompanhamos o seu relato, percebemos que o sangue na visão de Macbeth é uma ilusão e é o tato que confere um senso de realidade factual. Logo, neste caso, a visão produzia um *input* falso e o tato um *input* verdadeiro. O produto dessas duas informações contrastantes permitiu

²⁰ O uso do asterisco representa o sinal de multiplicação. Optamos por uma representação simplificada dessa relação matemática resultante da formação dos produtos lógicos entre os neurônios A e B que possibilita que o neurônio C seja disparado.

com que Macbeth realizasse que ele não tinha assassinado Duncan como estava temendo (C). Essa relação entre informações que definem a própria informação, isto é, Macbeth saber se estava delirando ou se tinha matado Duncan, é intitulada por Bateson como uma *metainformação*.

Em seguida, Bateson (1986) fala do mecanismo de tradução mútua ou de como podemos identificar quando certas situações são semelhantes e levam aos mesmos resultados ou efeitos. A partir da álgebra linear, ele nos explica que o produto notável da soma de dois produtos elevados ao quadrado corresponde a soma do quadrado do primeiro, mais duas vezes o primeiro termo vezes o segundo e o quadrado do segundo termo, representado na seguinte expressão matemática: $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$. Logo, o primeiro conjunto $[(a+b)^2]$ é equivalente ao segundo conjunto $[a^2 + 2ab + b^2]$, ou seja, eles são “mutuamente traduzíveis em si em um *esclarecimento*” (p. 83). Isso é o mesmo que dizer que: $[3 + 5 + 7] = [4 + 8 + 3]$, ambas as expressões de adição equivalem o mesmo resultado, que neste caso é 15.

A respeito desse último, sabemos que os fenômenos culturais expressam uma complexidade diferente do pensamento matemático, mas, ainda assim, quando tratamos da elaboração e desenvolvimento de projetos, estudos de caso ou até mesmo de trabalhos de campo realizados por outros/as antropólogos/as, percebemos que certas situações poderiam ser incorporadas, adaptadas ou resolvidas mais facilmente em situações futuras exatamente por esse mecanismo de *tradução mútua* apontado por Bateson.

A diferenciação e variação, que utiliza o método de verificação comparativa, tem a ver com a quantidade de fontes de informação diferentes que temos à nossa disposição. Geralmente, entende-se que duas fontes distintas são melhores do que uma, porque permitem uma variabilidade e profundidade entre os dados coletados.

Em seguida, quando temos a combinação de dois padrões (A e B) que formam um terceiro (C), obtemos o que Bateson nos lembra de o Fenômeno Moiré, que é a união de duas ondas de frequências sonoras distintas formando uma outra onda diferente das duas anteriores. Para chegarmos à uma descrição fidedigna dessa terceira onda ou padrão (C), basta analisar ao menos um dos dois primeiros padrões (A ou B). A complexidade desses fenômenos varia conforme a sua temporalidade (Δt , mencionada anteriormente) e dimensão.

Por fim, o último mecanismo apontado indicado por Bateson (Idem.) está reunido em três casos: 1) a descrição; 2) a explicação; 3) e a tautologia.

A descrição, de acordo com Bateson, incluiria todos os fatos (*diferenças efetivas*) particulares do fenômeno observado. Entretanto, ela não é suficiente para estabelecer uma ligação entre os demais fenômenos que pudesse torná-los mais compreensíveis. No entanto, uma explicação poderia ser completa sem ser descritiva. É devido a esse motivo que, de acordo com Bateson (Idem.), “[...] esses dois tipos de organização de dados (descrição e explicação) são ligados pelo que é tecnicamente chamado de tautologia²¹” (p. 90).

A explicação procura ir um pouco mais além do que a descrição fornece e recorre à tautologia para chegar em um “[...] corpo de proposições tão unidas que os elos entre as proposições são necessariamente válidos.”. Em outras palavras, ela é uma “[...] ordenação das partes de uma descrição sobre uma tautologia, e uma explicação torna-se aceitável até o ponto em que se quer e se é capaz de aceitar os elos da tautologia” (BATESON, 1986, p. 92-93). Todavia, a explicação, por basear-se na ideia de construir e garantir a melhor validade possível dos elos da tautologia, ela também, ao mesmo tempo, transmite a sensação de que esses elos sejam evidentes por si mesmos.

Segundo a nossa compreensão, ainda que Bateson demonstre que isso não seja satisfatório, porque acarreta em uma incerteza do que poderá ser descoberto futuramente, essa característica das práticas científicas é uma contrapartida do nosso sistema de construção de evidências que procuram manter uma estabilidade mais duradoura, porém, nunca eterna.

Provavelmente com essas considerações já conseguimos vislumbrar uma relação entre as noções de *sistema*, desenvolvidas por Bertalanffy (2010) e Bateson (1986), com o conceito de *crise*, através de um breve contexto sobre o uso desse conceito ao longo da história da humanidade, e como esses dois conceitos estão articulados com o conceito de *risco*. Retomaremos esses dois primeiros conceitos adiante, mas vamos avançar na discussão procurando compreender como os sistemas reconhecem e agem frente às situações de crise, isto é, quando percebem uma irregularidade em seus padrões de normalidade.

²¹ A tautologia é uma “proposição analítica que permanece sempre verdadeira, uma vez que o atributo é uma repetição do sujeito (p. ex. o sal é salgado)” (HOUAISS, on-line, 2022).

Parâmetros de normalidade

Edgar Morin (1976) apresenta três níveis para compreender os significados atribuídos à palavra crise: *sistêmico*, *cibernético* (ou virtualização) e *sintrópico*²². O primeiro trata da interrelação entre os elementos e seres que constituem um sistema/organização. Cibernético, porque todo sistema possui uma maneira de se manter atualizado sobre seu estado (situação ou condição também são termos consideráveis)²³. E sintrópico, porque toda as relações produzem antagonismos, independente se estão latentes ou virtualizados, e esses podem ser simultaneamente complementares, concorrentes e antagonísticos. É a partir desses antagonismos que a complexidade do sistema/organização se caracterizará.

Poderíamos sintetizar três casos que ocasionam a morte ou a desintegração de um sistema/organização: 1) quando não consegue mais se auto-organizar e autodefender-se, ou, em termos mais específicos, não ter a capacidade de “[...] integrar e usar os antagonismos o máximo possível de forma organizacional²⁴” (Idem, *ibid.*, p. 141); 2) quando deixa de se auto multiplicar, fazendo com que a taxa de desintegração supere a de reprodução; 3) ou quando para de renovar a sua energia e a sua organização, aproveitando o meio ambiente²⁵ (*sistema aberto*);

A figura abaixo representa o círculo de relações envolvidas em uma determinada organização. No topo, tem-se as relações de *complementariedade* entre as partes e entre as partes e o todo. Na base, encontram-se os *antagonismos virtuais*, que também são divididos entre as relações entre as partes e entre as partes e o todo. Por fim, acima dos antagonismos virtuais e abaixo da organização temos as *restrições, inibições e exclusões*.

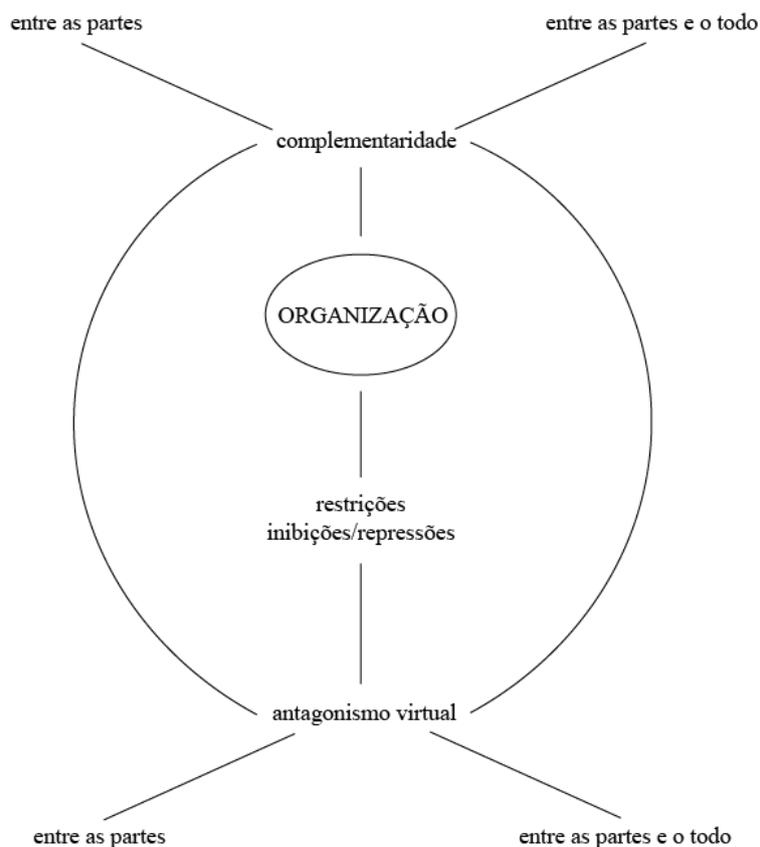
²² Morin utiliza o termo *néguentropique*, aqui, optamos por traduzi-lo como *sintrópico*, mas negentropia e entropia negativa também são alternativas linguisticamente válidas.

²³ Morin recorre ao binômio de Janus para refletir sobre o *feedback* dentro da teoria dos sistemas computacionais. No artigo de Erik Swyngedouw (2005), há uma explicação mais aprofundada sobre esse binômio no âmbito da governamentabilidade neoliberal.

²⁴ Como veremos adiante, para Morin (*idem*, p. 140), não há organização sem um princípio anti-organizacional.

²⁵ Morin considera a troca de um organismo com o meio ambiente como um “sistema aberto” (*Ibid.*, *idem.*, p. 139), tal como as plantas que precisam dos raios solares para fazer o processo de fotossíntese.

Figura 3 – Interrelações do sistema



Fonte: Traduzido e adaptado de Morin, 1976, p. 138

Na perspectiva de Morin (Ibid., p. 141), no nível sistêmico, a crise pode surgir a partir de sua frágil integração ou na oscilação das atividades complementares e antagonicas na relação entre indivíduos, grupos, classes, partidos, grupos étnicos.

No nível cibernético, a partir da constituição de regulamentações mútuas desenvolvidas no seio do próprio sistema/organização, os *feedbacks positivos* tornam-se *reguladores sociais*. Um exemplo dado pelo autor é quando o crescimento econômico (*feedback positivo*) alivia as tensões da sociedade (*regulador social*). Seguindo esse cenário, “[...] o crescimento econômico dá origem a novas necessidades, cria novas tensões e desperta as antigas; cria as condições para crises e conflitos sobre a posse de recursos energéticos, cria as condições para crises ecológicas, que por sua vez, etc.” (Idem, *ibid.*, p. 142, trad. nossa).

No nível sintrópico, o dilema concentra-se na complexa reorganização e desorganização permanente, a dualidade entre estar vivo ou morto. O desenvolvimento e sobrevivência desses sistemas dependem das trocas com o meio ambiente para obter

matéria, energia, informação e manter sua capacidade organizativa, especialmente para lidar com os riscos ecológicos e outros fenômenos que produzem aleatoriedade e desordem.

Para Morin (1976),

Tais sistemas obviamente só podem subsistir, ou seja, reprimir a desordem, integrar a desordem, usar a desordem, graças a um princípio de organização auto-referencial, compreendendo um dispositivo generativo (o "código genético" inscrito no DNA dos indivíduos vivos, o conjunto de regras socioculturais, normas, conhecimentos e know-how de uma sociedade) e um dispositivo fenomenológico. É por isso que eu digo que tais sistemas são auto-(genó-phéno)-eco-ré-organizadores. (p. 142, trad. nossa)

Agora resta saber como o sistema/organização reconhece, responde e soluciona uma situação de crise. Chamaremos todas essas etapas de uma lógica *procedural*. Oriunda da ciência e engenharia da computação, a “programação procedural” ou “programação imperativa”, se refere a um paradigma fundamentado em *chamadas a procedimento*, isto é, quando um programa é composto por uma série de etapas e procedimentos estruturados dentro do seu contexto de programação. Para nós, a lógica procedural se assemelha com o que estamos vendo a partir das reflexões de Edgar Morin (1976), Gregory Bateson (1986) e, também, com o que veremos nos manuais de administração e normas técnicas para análise e gestão de riscos e crises.

Para Morin, a “perturbação” (*perturbation*) é a ideia que permeia esse primeiro momento da crise e possui dois sentidos. O primeiro, que pode ser um acidente, distúrbio ou evento externo que desencadeia a crise – ele menciona como exemplos um período que tenha afetado a colheita de alimentos e uma invasão seguida de uma derrota durante uma guerra. O segundo sentido, que nos chamou mais a atenção, é quando as perturbações não se originam de crises, mas são decorrentes de processos aparentemente não perturbadores – que poderia ser a alteração brusca de uma variável em relação à outras, seja pelo aumento populacional em relação à produção de alimentos, um tipo de espécie em um ecossistema ou o aumento da oferta em relação à demanda.

Quando consideramos estes tipos de processos em termos sistêmicos, vemos que o aumento da quantidade cria um fenômeno de sobrecarga (*surchage*): o sistema torna-se incapaz de resolver os problemas que costumava resolver abaixo de certo nível. Ela deve ser capaz de se transformar. Mas uma tal transformação não pode ser concebida ou efetivada. Ou, então, a crise surge de uma situação dupla (*double bind*), quer dizer, quando o sistema fica preso entre duas demandas opostas e entra em um estado de paralisia, perturbação e desorganização. (MORIN, 1976, p. 143, trad. nossa)

Nessa perspectiva, a crise pode ser entendida como um período em que o sistema não consegue resolver um determinado problema com as regras de funcionamento e existência atuais. Em outras palavras, a crise aparece como sinônimo de ausência de soluções, como uma falha na regulamentação, ou estrutura, do sistema. Assim, mais do que os distúrbios externos, são os internos, através de processos aparentemente não perturbadores, que a crise se origina, na própria forma de organização do sistema.

Embora todo sistema vivo e, particularmente, todo sistema social, funcione por causa de uma desordem que já possui internamente, uma parte dela é anulada, reprimida, corrigida ou transformada pelo próprio sistema através de um “método de previsibilidade”, digamos assim.

Após essa “perturbação” inicial, começa a se desenvolver um cenário de incertezas e, por vezes, de desordem. Quando o sistema passa a ser afetado pela crise, esse “método de previsibilidade” não é mais capaz de dar conta da progressão de incertezas.

As próximas cinco etapas que Morin passa a se dedicar estão atreladas aos processos de “bloqueio/desbloqueio”. A desordem gerada pela crise ocasiona um bloqueio da movimentação e flexibilidade do sistema, isto é, sua capacidade de responder, de criar estratégias, de auto-organizar-se. Para ele, “[...] é como se a crise anunciasse duas formas de morte [...] a decomposição, ou seja, a dispersão e o retorno à desordem dos elementos constituintes, por um lado, e o *rigor mortis*, ou seja, o retorno às formas mecânicas e às causalidades, por outro.” (MORIN, 1976, p. 145, trad. nossa)

As soluções para superar a crise – a perturbação e/ou bloqueio sofrido na estrutura e nos processos de (re)organização do sistema –, situam-se na suspensão da desregulamentação. Esse “desbloqueio”, como Morin (1976) define, pode ocorrer de diversos modos que são inseparáveis uns dos outros e, ao mesmo tempo, não possuem uma relação hierárquica ou uma sequência entre eles.

Um desses modos é o “desenvolvimento de feedback positivo” que se manifesta pelas seguintes condições:

- a) a rápida transformação de um desvio em uma tendência antagônica ou contra-tendência; b) fenômenos desproporcionais ou desproporcionais de crescimento ou declínio de um elemento ou fator em particular; c) processos rápidos marcados por este excesso (*ubris*) e que podem levar ao desenvolvimento de uma nova tendência. (MORIN, 1976, p. 145-6, trad. nossa)

Há situações em que há uma inversão onde os antagonismos virtuais passam a se manifesta e as relações de complementaridade tendem a se virtualizar. Morin aponta como exemplo a relação entre indivíduos, grupos e classes sociais; acirra-se a lógica do “cada um por si”, do “todos contra todos”. Nesse modo, os conflitos se multiplicam tanto na microescala (indivíduos, grupos e classes sociais), quanto na macroescala (estrutura de organização e dispositivos de regulamentação). As alianças e coalizações tornam-se cada vez mais temporárias e aleatórias conforme aprofunda-se o contexto de crise.

A crise revela que o que antes parecia funcionar e ser eficiente é, na verdade, os próprios limites e fragilidades do sistema vigente. E, devido a isso, quanto maior for a crise e o tempo que ela durará, mais será exigido do sistema alternativas mais radicais e fundamentais. Disso pode resultar no desenvolvimento de novas técnicas, processos, constituições, que tenham cunho reformistas ou revolucionários, “[...] capaz de constituir um ‘meta-sistema’ sobre novas bases, ou até mesmo uma maior complexidade” (p. 147).

Nesse sentido, ela desbloqueia um conjunto de atividades intelectuais que tenham o objetivo de produzir diagnósticos, pensar alternativas e colocar em prática as (re)soluções. Aqui podemos verificar uma dupla contradição desse processo. A crise ao mesmo tempo que gera ações destrutivas, ela impele, posteriormente, ações criativas. Vale lembrar que Joseph A. Schumpeter (1984, 1997), no início da década de 1910, reconhecendo a contribuição marxista à crítica do sistema econômico capitalista, já havia indicado a capacidade (auto)destrutiva e (auto)criativa do sistema capitalista.

Um outro ponto ressaltado por Morin (1976, p. 148) é que a busca de soluções pode assumir uma dimensão mágica ao mesmo tempo que se produz conhecimento científico. Isso ocorre, principalmente, quando procura-se responsáveis, ou “culpados”, pelas causas da crise. Esse processo, segundo ele, divide-se em uma abordagem que tem o intuito de reconhecer “a própria natureza do mal” e uma outra que procura um “bode expiatório”, ocasionando na multiplicação de “culpados imaginários” que, na maioria dos casos, são grupos minoritários ou marginais.

[...] a busca de soluções assume uma dimensão mágica, aspectos míticos e ritualísticos [...] Procura-se isolar, circunscrever a culpa, e imolar ou liquidar o mal sacrificando a parte ou as partes 'culpadas' [...] Eles devem ser expulsos como corpos estranhos e/ou destruídos como agentes infecciosos. Assim, a busca de soluções se derrama e se desvia em um sacrifício ritual. Ao mesmo tempo, os desconfortos, infortúnios e perigos do crise dão origem, como em contra-choque, a grandes esperanças de um futuro melhor [...] o messianismo da salvação da salvação vem para inflar, ampliar e implantar na crise a dimensão mitológica [...] (MORIN, 1976, p. 148, trad. nossa)

Edward S. Devlin (2007) traz uma classificação semelhante quando analisa que as crises possuem, pelo menos, três estágios²⁶. O primeiro é o de pré-crise, que ocorre quando a “situação crítica” se inicia e a organização passa a ter consciência dela. O segundo é quando a crise se acentua e atinge o seu ápice, sendo visível dentro e fora da organização. O último estágio tem a ver com a contenção e resolução da crise e quando a organização está tentando recuperar sua reputação e/ou perdas.

Outra característica que ressaltamos é que as crises geralmente produzem marcações históricas no tempo. Elas cindem temporalmente a história entre um momento anterior e posterior à ela. Tal como foi com o colapso da bolsa em 1929, nos Estados Unidos; o golpe civil-militar, em 1964, e o jurídico-político, com o processo de impeachment da então presidenta Dilma Roussef, em 2016, no Brasil; ou mesmo, ao redor de todo o globo, a pandemia de Covid-19 (*SARS-CoV-2*), que iremos abordar mais à frente. Esses são alguns dentre tantos exemplos de crises que ocorreram localmente, mas reverberaram globalmente.

Concordamos com Morin quando ele diz que cada crise exige uma pesquisa específica de sua própria complexidade, mas, mesmo que a *criseologia*²⁷ forneça um guia para compreender os componentes de uma crise, ela não é uma “técnica de análise”. Ele também reitera que a ideia de crise “[...] não pode ser reduzida à ideia de conflito interno dentro de um sistema, mas que ela traz em si a possibilidade, a multiplicação, o aprofundamento, o desencadeamento de conflitos.” (MORIN, 1976, p. 146-7).

Para ilustrar essa relação de conceitos e processos podemos tomar, dentre tantos cenários e situações²⁸, a pandemia de Covid-19 (*SARS-CoV-2*) como um exemplo atual neste tempo em que vivemos. Neste caso, o aumento exponencial do índice de casos em um período curto de tempo foi a *perturbação* que se originou, a princípio, de um processo não perturbador e notificou o “sistema” através de um *feedback negativo*, considerando que se trata de uma ocorrência inesperada.

²⁶ Devlin (2007) reconhece que outras publicações sobre gestão de crises apontam seis estágios entre a conscientização e a resolução da crise. Segundo ele, a escolha por três estágios foi para facilitar a explicação didática desse processo.

²⁷ Morin (1976) utiliza o termo *crisologie*, uma tradução literal do termo se transformaria em “crisologia” (MICHAELIS, 2022), que nada tem a ver com o significado da palavra. Devido a isso, adaptamos para *criseologia*, ainda que o termo seja raramente utilizado na literatura acadêmica, pelo que foi possível constar em um rápido levantamento bibliográfico escolhendo essa palavra nos termos (*query*) da pesquisa. Na metodologia desta dissertação, procuramos adensar e ilustrar melhor as escolhas metodológicas e de tradução.

²⁸ No final desta seção, descreveremos outros exemplos que nos auxiliarão a questionar como certas teorias definem os procedimentos e operacionalizações em contextos de crise.

Tendo estabelecido o contexto de crise, produziu-se um cenário de incertezas, acirramentos, culpabilizações (algumas beirando a xenofobia²⁹) ou prefigurando cenários utópicos³⁰.

Em seguida, passou-se a produzir pesquisas científicas em, pelo menos, três âmbitos: 1) como surgiu e como se caracteriza; 2) cura total ou parcial; 3) impactos e prefigurações políticas, econômicas, culturais e sócio-históricas;

Embora não saibamos o desfecho desse fenômeno em sua totalidade, vide a contínua mutação e variabilidade do vírus em escala de disseminação global³¹, podemos perceber uma redução, ainda que pequena, da taxa de mortalidade, das sequelas permanentes e dos sintomas temporários em pessoas que tomaram, ao menos, uma dose, e, até o momento, o máximo de três doses. Além desse cenário mais factual, podemos elencar outros dois cenários, ambos de longo prazo e de caráter extremo: um utópico, que se daria em decorrência da erradicação completa ou do controle de sua disseminação e capacidade de mutação; e um segundo distópico, em que o sistema e seus respectivos processos de auto-organização são bloqueados ao ponto de desintegrá-lo integralmente.

Temos ciência que é necessário ter cuidado para não *biologizar* e/ou *mecanicizar* o que é *social*, mas gostaríamos de ressaltar que o nosso interesse reside em tomar esses princípios para complementar outros instrumentos e processos metodológicos que busquem mapear as circunstâncias que levaram a um cenário de crise. Acreditamos que elas possam contribuir na compreensão das dinâmicas de complexidade de diversos sistemas em uma perspectiva transdisciplinar, conforme os limites e potencialidades de cada área e disciplina do saber científico.

Identificando o surgimento de crises

Embora o enfrentamento de riscos e crises não sejam, de longe, algo novo na história da humanidade, a maneira de gerenciá-los passou por um processo de incorporação de um conjunto de ideias e práticas que as pessoas vinham fazendo

²⁹ Ver BRAUN; Welle (2021), KHALIL, O; KHALIL, S.; JUNIOR, E. (2021), LOVISI (2020), NOEL (2020), WALLACE (2020), entre outras publicações.

³⁰ Ver, por exemplo, SANTOS (2021), FARIZA (2020), BARIFOUSE (2020), BARBOSA (2020), ZIZEK (2020).

³¹ No Fórum Econômico Mundial realizado no final de Janeiro de 2022, representantes de inúmeras instituições questionaram a possibilidade de classificar o Covid-19 não mais como uma pandemia, e sim uma endemia (BIERNATH, 2022)

isoladamente para procurar identificar e, de certa maneira, prever a eminência de crises no interior da (re)organização do sistema.

Segundo Francesco De Cicco e Mario L. Fantazzini (2003), a Gestão de Riscos (*Risk Management*), começou logo após a Segunda Guerra Mundial pelos responsáveis dos seguros de grandes empresas nos Estados Unidos e em alguns países da Europa.

[...] começaram a examinar a possibilidade de reduzir os gastos com prêmios de seguros e aumentar a proteção da empresa frente a riscos de acidentes. Perceberam então que só seria possível atingir tais objetivos por meio de uma análise detalhada das situações de risco. Além da avaliação das probabilidades de perda, tornou-se necessário determinar quais os riscos inevitáveis e quais os que poderiam ser diminuídos. Calculou-se o custo-benefício das medidas de proteção a serem adotadas, como também levou-se em consideração a situação financeira da empresa, para a escolha adequada do seu grau de proteção [...] (DE CICCO; FANTAZZINI, 2003, p. 17).

Uma das referências frequentemente utilizados nas áreas de gestão é o *Project Management Body of Knowledge – PMBOK*³², desenvolvido pelo *Project Management Institute – PMI*, que é uma organização internacional voltada para a elaboração de padrões em Gerenciamento de Projetos (GP) e que também tem por objetivo certificar os profissionais que atuam nesta área, conhecidos como *Project Management Professionals (PMP®)*.

O Guia provê diretrizes para o gerenciamento de projetos individuais. Ele define [Gerenciamento de Projetos] GP e seus conceitos relacionados e descreve o ciclo de vida do GP e seus processos relacionados. O Guia também fornece um vocabulário comum em GP, para a discussão, escrita e aplicações dos conceitos de GP. (LUIZ; SOUZA; LUIZ, 2017, p. 467).

A sétima edição³³ do *PMBOK Guide* (PMI, 2021) define o risco como um acontecimento ou condição que gera uma situação de incerteza, podendo ter um efeito positivo ou negativo sobre um ou mais objetivos do projeto que está sendo gerenciado. Entende-se por *ameaças (threats)* os riscos negativos e *oportunidades (opportunities)* os riscos positivos. Essa divisão também é vista em outros livros sobre gerenciamento de riscos e em diversas metodologias (HINDE, 2018; LOOSEMORE; RAFTERY; REILLY et. al, 2006; SCHUYLER, 2001; WIDEMAN, 1992).

³² Em tradução livre: Guia de Conhecimento sobre Gerenciamento de Projetos

³³ Salienta-se que a 7ª edição do *PMBOK Guide* procurou reunir a edição anterior com uma série de outras metodologias, técnicas e certificações para a gestão de projetos como Kanban, Scaled Agile Framework (SAFe®), Scrum, PRINCE2, Critical Chain, DevOps, dentre outras.

Na abordagem do PMBOK, todos os projetos têm riscos, visto que são empreendimentos únicos com diferentes graus de incerteza e os responsáveis por identificá-los no decorrer de sua execução são os membros da equipe do projeto a fim de evitar ou minimizar os impactos provenientes das *ameaças* e, em compensação, estimular ou maximizar as *oportunidades*. Por fim,

A fim de conduzir o risco de forma eficaz, a equipe do projeto precisa saber que nível de exposição ao risco é aceitável na busca dos objetivos do projeto. Isto é definido por níveis de risco mensuráveis que refletem o apetite e a atitude de risco da organização e das partes interessadas no projeto. Os limites de risco (*risk thresholds*) expressam a variação aceitável em torno de um objetivo que reflete a fome de risco (*risk appetite*) da organização e das partes interessadas (*stakeholders*). (PMI, 2021, p. 122, trad. nossa)

No diagrama abaixo há uma distinção mais objetiva entre os três tipos de risco apontados no excerto acima:

Quadro 2 – Tipos de Risco no PMBOK Guide

Apetite de Risco, Tolerância ao Risco e Limiar de Risco		
Apetite de Risco	Tolerância ao risco	Limiar de risco
É o grau de incerteza de uma certa organização ou indivíduo que está disposta(o) a aceitar certo risco antecipadamente antes da finalização do projeto/investimento	É o intervalo especificado de resultados aceitáveis, indicando a sensibilidade de uma organização aos riscos. Projetos críticos forçam as organizações a assumir mais riscos do que projetos não-críticos.	É o nível de exposição ao risco acima do qual os riscos são tratados e abaixo do qual os riscos podem ser aceitos.

Fonte: Traduzido e adaptado com base em Simosa, 2018

No quadro abaixo, resumimos as principais estratégias sugeridas pelo *PMBOK Guide* com relação às *ameaças (threats)* e *oportunidades (opportunities)*:

Quadro 3 – Ameaças x Oportunidades no PMBOK Guide

Ameaças (threats)	Evitar (<i>avoid</i>)	Quando a equipe do projeto age para eliminar (<i>eliminate</i>) a ameaça ou proteger o projeto do seu impacto.
	Escalar (<i>escalate</i>)	Torna-se apropriada quando a equipe ou o patrocinador (<i>project sponsor</i>) do projeto concorda(m) que uma ameaça está fora do escopo do projeto ou que a resposta proposta excederia a autoridade do gerente do projeto (<i>project manager</i>).
	Transferir (<i>transfer</i>)	Quando envolve a transferência de propriedade (<i>ownership</i>) de uma ameaça a terceiros (<i>third party</i>) para gerenciar o risco e suportar o impacto se a ameaça ocorrer.
	Mitigar (<i>mitigate</i>)	Tomam-se medidas para reduzir a probabilidade de ocorrência e/ou impacto de uma ameaça. A ação de mitigação precoce é frequentemente mais eficaz do que tentar reparar o dano após a ameaça ter ocorrido.
	Aceitar (<i>accept</i>)	A aceitação ativa de um risco pode incluir o desenvolvimento de um plano de contingência (<i>contingency plan</i>) que seria acionado se o evento ocorresse; ou pode incluir a aceitação passiva (<i>passive acceptance</i>), o que significa não fazer nada. A resposta a uma ameaça específica pode incluir múltiplas estratégias: por exemplo, se a ameaça não puder ser evitada, ela pode ser mitigada até um

		nível em que se torne viável transferi-la ou aceitá-la.
Oportunidades <i>(opportunities)</i>	Exploração (exploit)	Uma estratégia de resposta pela qual a equipe do projeto atua para garantir que uma oportunidade ocorra.
	Escalar (escalate)	É usada quando a equipe do projeto ou o patrocinador do projeto (project sponsor) concorda que uma oportunidade está fora do escopo (scope) do projeto ou que a resposta proposta excederia a autoridade do gerente do projeto.
	Compartilhar (share)	O compartilhamento de oportunidades envolve alocar a propriedade de uma oportunidade a um terceiro (third party) que seja mais capaz de capturar (capture) o benefício dessa oportunidade.
	Aprimorar (enhance)	Na melhoria de oportunidades, a equipe do projeto atua para aumentar a probabilidade de ocorrência ou impacto de uma oportunidade. A ação de melhoria antecipada é frequentemente mais eficaz do que tentar melhorar a oportunidade após a sua ocorrência.
	Aceitar (accept)	Reconhecer a existência desse risco, mas não planejar nenhuma ação.

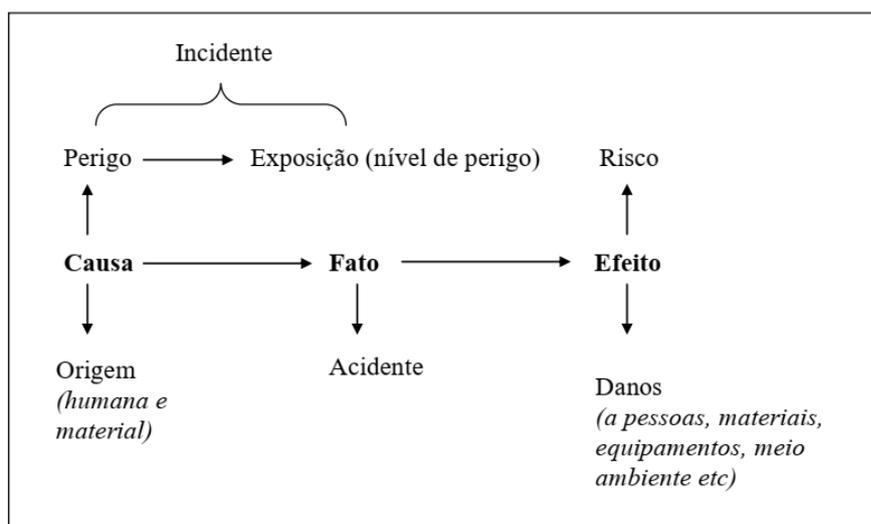
Fonte: Elaboração própria com base em PMI, 2021, p. 123-125.

Complementando essas definições, Francesco De Cicco e Mario L. Fantazzini (2003) dizem que o risco (*risk*) expressa “[...] uma probabilidade de possíveis danos dentro de um período específico de tempo ou número de ciclos operacionais [...]” (p. 8)

e podem significar também, como vimos em outras referências, a incerteza de ocorrer um evento que possa causar perda(s) em uma organização³⁴.

No esquema abaixo podemos ver como esta definição está atrelada à uma relação dual entre *causa x efeito*:

Diagrama 1 – Esquema de referência dos termos que envolvem a gerência de riscos



Fonte: DE CICCIO; FANTAZZINI, 2003, p. 10

Jan Van Mieghem (2012) também sugere, com outras palavras, que o risco envolve a combinação de dois fatores: a probabilidade de ocorrer um evento adverso ou perigoso; e também inclui as consequências desse evento como o segundo fator. Assim, a gestão do risco compreende a atividade de planejar e tomar decisões para lidar com esses eventos.

Passando para algumas metodologias e normas técnicas³⁵, falaremos de alguns dos Documentos Técnicos da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT que apresentam as normativas sobre os conceitos e procedimentos para evitar ou detectar a

³⁴ Os autores vinculam a Gestão de Riscos ao âmbito empresarial, mas como neste trabalho procuramos uma abordagem mais ampla, optamos em substituir o termo “empresa” por “organização” a fim de manter uma uniformidade durante a exposição desses conceitos e práticas.

³⁵ Esse recorte se deu pelo fato de que os Documentos Técnicos da ABNT fundamentam-se nas práticas de gestão mais consolidadas, como, por exemplo, a International Organization for Standardization – ISO 31000 Risk Management. Apesar disso, sabemos que há outras referências internacionais que também apresentam práticas de gestão de risco como a *The Orange Book – “Management of Risk: Principles and Concepts”*, *COSO – Enterprise Risk Management (ERM)*, o Acordo de Basileia II, entre outras. Uma discussão mais aprofundada sobre este tema pode ser encontrada em Furlan e Pacheco, 2020.

eminência de uma crise estão listados no quadro abaixo, em ordem crescente, conforme a data de publicação³⁶:

Quadro 4 – Documentos Técnicos da ABNT sobre Gestão de Risco

Documento Técnico	Número de Referência	Ano de Publicação
Gestão de Riscos – Vocabulário	ABNT ISO GUIA 73	2009
Gestão de Riscos – Diretrizes	ABNT NBR ISO 31000	2018
Gestão de Riscos – Diretrizes para Gestão de Riscos Legais	ABNT NBR ISO 31022	2020a
Gerenciamento de Riscos em Projetos – Princípios e Diretrizes Gerais	ABNT NBR 16337	2020b
Gestão de Riscos – Técnicas para o Processo de Avaliação de Riscos	ABNT NBR IEC 31010	2021

Fonte: Retirado e Adaptado de ABNT (2022)³⁷

O vocabulário de Gestão de Riscos (ABNT, 2009)³⁸ apresenta inúmeros termos relativos ao “risco”. Neste trabalho iremos abordar o “processo de gestão de riscos”, o “processo de avaliação de riscos”, o “tratamento de riscos” e outros tópicos que estão diretamente inseridos nessa relação (identificação, análise, tratamento de riscos etc.).

O vocabulário apresenta a seguinte definição de **risco**: “*efeito* da incerteza nos *objetivos*”, entendendo o *efeito* como “um desvio em relação ao esperado”, seja positivo ou negativo; e entendendo os *objetivos* como metas que podem ser financeiras, de saúde, ambientais, entre outras, e que podem ser aplicados em diferentes níveis (estratégico, em

³⁶ Esta seleção seguiu os seguintes critérios: a) a pesquisa continha os termos “gestão” e “risco”, e respectivas variações como “gestão de risco” ou “gestão de riscos”; b) os documentos traziam definições desses conceitos e não se tratava apenas de regulamentações técnicas para projetos de arquitetura, engenharias e outras áreas técnicas; c) os documentos estão disponíveis seja no repositório da base de dados da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC ou mediante conexão da VPN (*Virtual Private Network*) como aluno regular da mesma universidade.

³⁷ Retirado e adaptado do site “ABNT Coleção”. Disponível em: <<https://www.abntcolecão.com.br/colecao.aspx>>. Acesso 09 fev. 2022.

³⁸ O documento ABNT ISO GUIA 73 foi elaborado pela Comissão de Estudo Especial de Gestão de Riscos (CEE-63) e adota as normas da ISO GUIDE 74:2009, essa última elaborada pelo ISO Technical Management Board Working Group on Risk Management.

toda a organização, em um único projeto, produto ou processo). Além disso, considera-se que, muitas vezes, o *risco* pode ser caracterizado pela combinação de um evento em potencial e a probabilidade³⁹ associada à uma certa ocorrência (Ibid., 2009, p. 7, grifos nossos).

O **processo de gestão de riscos** é estabelecido pela

[...] aplicação sistemática de políticas, procedimentos e práticas de gestão para as atividades de comunicação, consulta, estabelecimento do contexto, e na identificação, análise, avaliação, tratamento, monitoramento e análise crítica dos riscos. (Ibid., idem, p. 8)

O **processo de avaliação de riscos** (*risk assessment*) engloba:

1) a *identificação de riscos*: “processo de busca, reconhecimento e descrição de riscos”, com base em “[...] dados históricos, análises teóricas, opiniões de pessoas informadas e especialistas, e as necessidades das partes interessadas” (Ibid., idem, p. 10).

A *descrição dos riscos* também engloba uma ação importante dessa etapa, porque nela elabora-se uma declaração estruturada do risco pela sua *fonte* (que pode dar origem ao risco), pelos *eventos* (ocorrência ou alteração das circunstâncias)⁴⁰, pelas *causas* e pelas *consequências* (Ibid., idem, p. 10);

2) a *análise de riscos*: “processo de compreender a natureza do risco e determinar o nível do risco”, fornecendo “[...] a base para a avaliação de riscos e para as decisões sobre o tratamento de riscos” (Ibid., idem, p. 11);

3) a *avaliação de riscos*: “processo de comparar os resultados da análise de riscos com os critérios de risco para determinar se o risco e/ou sua magnitude é aceitável ou tolerável”, auxiliando na “[...] decisão sobre o tratamento de riscos” (Ibid., idem, p. 12).

Por fim, o **tratamento de riscos** envolve processos semelhantes aos daqueles recomendados pelo *PMBOK Guide* (PMI, 2021): a) “a ação de evitar o risco pela decisão de não iniciar ou descontinuar a atividade que dá origem ao risco”; b) “assumir ou aumentar o risco, a fim de buscar uma oportunidade”; c) remover a fonte de risco; d) alterar as consequências; e) “compartilhamento do risco com outra parte ou partes [...]”; f) “a retenção do risco por uma escolha consciente” (ABNT, 2009, p. 13).

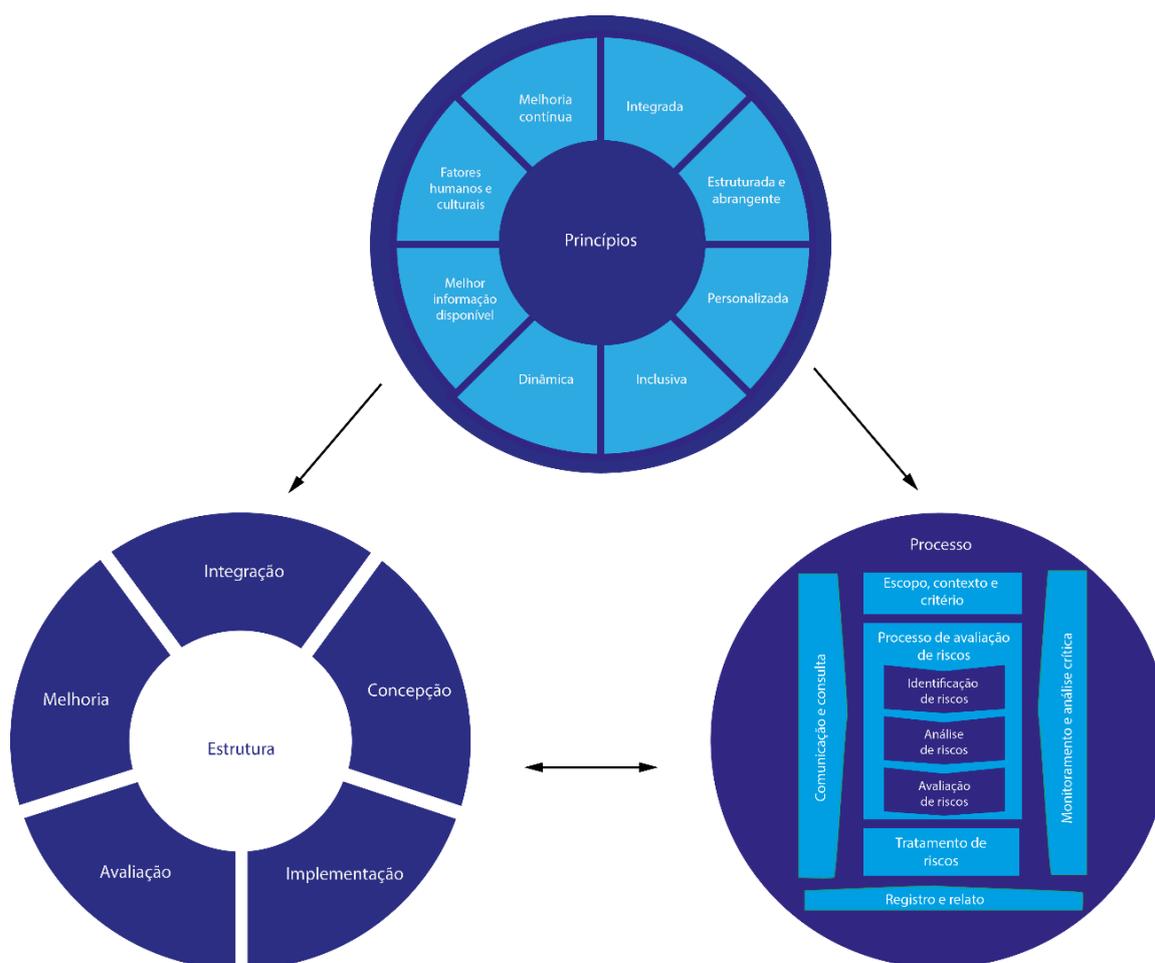
³⁹ Associam o termo de probabilidade como *likelihood*, em inglês.

⁴⁰ O documento ressalta também que um *evento* pode constituir-se em: 1) “uma ou mais ocorrências e pode ter várias causas.”; 2) “alguma coisa não acontecer.”; 3) “pode algumas vezes ser constituído como um ‘incidente’ ou um ‘acidente’.”; 4) pode ser um evento sem consequências, logo um “quase-acidente”, “incidente” ou “por um triz” (ABNT, 2009, p. 10).

Conforme a exploração bibliográfica acerca do assunto foi sendo feita, parece-nos evidente que tal definição e esquematização deste ciclo é geralmente aceito e adotado em diversos manuais e contextos de gestão.

O fluxograma abaixo, presente nas Diretrizes de Gestão de Riscos (ABNT NBR ISO 31000), publicada em 2018, ilustra as interações entre as diversas partes e processos de uma organização a fim de gerenciar os riscos:

Diagrama 2 – Princípios, estrutura e processo de Gestão dos Riscos



Fonte: Adaptado com base em ABNT, 2018, p. 6

O círculo localizado na parte superior da figura diz respeito aos princípios exigidos para uma gestão de risco eficaz e a ele integram-se os seguintes itens:

Quadro 5 – Princípios da Gestão de Riscos na ABNT

Princípios	
Integrada	A gestão de riscos é parte integrante de todas as atividades organizacionais.
Estruturada e abrangente	[...] contribui para resultados consistentes e comparáveis.
Personalizada	A estrutura e o processo de gestão de riscos são personalizados e proporcionais aos contextos externo e interno da organização relacionados aos seus objetivos.
Princípios	
Inclusiva	O envolvimento apropriado e oportuno das partes interessadas possibilita que seus conhecimentos, pontos de vista e percepções sejam considerados [...].
Dinâmica	[...] A gestão de risco antecipa, detecta, reconhece e responde a estas mudanças e eventos de uma maneira apropriada e oportuna.
Melhor informação disponível	As entradas para a gestão de riscos são baseadas em informações históricas e atuais, bem como em expectativas futuras. A gestão de riscos explicitamente leva em consideração quaisquer limitações e incertezas associadas a estas informações e expectativas [...]
Fatores humanos e culturais	O comportamento humano e a cultura influenciam significativamente todos os aspectos da gestão de riscos em cada nível e estágio
Melhoria contínua	A gestão de riscos é melhorada continuamente por meio do aprendizado e experiências

Fonte: Elaboração própria com base em ABNT, 2018, p. 9-10

Semelhante a muitos manuais vistos sobre este tema, esta diretriz de Gestão de Riscos também privilegia uma organização hierárquica entre a “Alta Direção” (Ibid., idem, p.11) e os órgãos de supervisão. Segundo a ABNT (2018), é de responsabilidade dessas partes assegurar que “[...] a gestão de riscos esteja integrada em todas as atividades da organização” (p. 11). Essa estrutura é representada pelo círculo localizado na parte

inferior à esquerda e compreende a integração, concepção, implementação, avaliação e melhoria da gestão de risco (ABNT, 2018, p. 10).

Há uma série de recomendações e objetivos para que os cargos diretivos mantenham uma relação de “liderança e comprometimento” com os demais cargos, funções e atividades da organização funcionem e arquem com suas responsabilidades/atribuições (*accountability*) segundo essa lógica administrativa⁴¹, mas neste trabalho iremos nos deter apenas nos itens que compõe essa estrutura:

Quadro 6 – Estrutura da Gestão de Riscos na ABNT

Estrutura	
Integração	Compreende as estruturas e o contexto organizacional, tendo como princípio que todas as pessoas e todas as partes gerenciam o risco. Cabe a governança orientar “[...] o rumo da organização, suas relações externas e internas, e as regras, processos e práticas necessárias para alcançar o seu propósito [...]” (p. 10)
Concepção	Parte do pressuposto de que a organização examine e entenda o contexto externo e interno, examinando, por exemplo, os “fatores sociais, culturais, políticos, jurídicos, regulatórios, financeiros, tecnológicos, econômicos e ambientais, em âmbito internacional, nacional, regional ou local.” (p. 12-14) ⁴²
Implementação	Estes são alguns dos objetivos específicos para implementar uma estrutura de gestão de riscos: a) desenvolver um plano apropriado (com prazos e recursos); b) identificar os diferentes tipos de decisão que são tomadas pela organização (de onde, quando, como e por quem); c) modificar os processos de tomada de decisão onde for necessário e/ou aplicável; d) garantir que haja uma clareza dos arranjos da organização para gerenciar os riscos.
Inclusiva	Não há descrição sobre este item

⁴¹ Essa lista pode ser conferida em ABNT, 2018, p. 11.

⁴² A norma lista outros critérios, mas acreditamos que este sumariza precisamente cada um deles, tanto externamente quanto internamente.

Avaliação	Mensurar frequentemente o desempenho da estrutura de gestão em relação ao seu propósito, planos de implementação, indicadores e comportamento esperado e determinar se ela permanece adequada para apoiar o alcance dos objetivos são algumas das ações exigidas durante a avaliação da estrutura de gestão de riscos.
Melhoria	Monitorar e adaptar continuamente a estrutura da gestão de riscos para que ela mantenha sua eficácia e suficiência.

Fonte: Elaboração própria com base em ABNT, 2018, p. 10-15

A última esfera da esquematização da estrutura da gestão de riscos representa o processo dessa gestão e, segundo a ABNT (2018, p. 15), convém que ele integre a gestão, a tomada de decisão e, também, a estrutura, operações e processos da organização. Engloba-se uma série de elementos como a “comunicação e consulta”, o “escopo, contexto e critério”, o “processo de avaliação de riscos”, o “tratamento de riscos” e o “monitoramento e análise crítica”, que estão melhor descritos no quadro abaixo:

Quadro 7 – Processo da Gestão de Riscos na ABNT

Processo	
Comunicação e Consulta	Além de auxiliar as partes interessadas na compreensão do risco (por quê e quais decisões são tomadas e quais ações devem ser feitas), a “comunicação e consulta” também exige os seguintes objetivos específicos: “a) reunir as diferentes áreas de especialização em cada etapa do processo de gestão de riscos; b) assegurar que pontos de vista diferentes sejam considerados apropriadamente ao se definirem critérios de risco e ao se avaliarem riscos; c) fornecer informações suficientes para facilitar a supervisão dos riscos e a tomada de decisão; d) construir um senso de inclusão e propriedade entre os afetados pelo risco.” (p. 16).
Escopo, contexto e critérios	Tendo em vista que o processo de gestão de risco pode ser aplicado em diferentes níveis (estratégico, operacional, programa, projeto, entre outros), definir o escopo contribui para

	<p>determinar a área de atuação do projeto (resultados esperados, tempo, localização, ferramentas e técnicas, recursos requeridos etc.).</p> <p>Compete a organização especificar a quantidade e o tipo de risco que podem ou não assumir, estabelecendo parâmetros para avaliar a relevância do risco e, também, apoiar os processos de tomada de decisão. Cabe também alinhar os valores, objetivos e recursos e obrigações da organização e os pontos de vista das partes interessadas.</p>
Processo	
<p>Processo de avaliação de riscos</p>	<p>Diz respeito ao processo global de identificação, análise e avaliação de riscos, que recomenda ser “[...] conduzido de forma sistemática, interativa e colaborativa, com base no conhecimento e nos pontos de vista das partes interessadas [...]”, utilizando a “melhor informação disponível” (p. 18); e sugere que a análise de riscos considere: a) a probabilidade de eventos e consequências; b) a natureza e magnitude das consequências e eventos; c) complexidade e conectividade; entre outros⁴³.</p>
<p>Tratamento de riscos</p>	<p>Procura selecionar e implementar opções para abordar riscos, que envolve “[...] formular e selecionar opções para tratamento de risco; planejar e implementar o tratamento do risco; avaliar a eficácia deste tratamento; decidir se o risco remanescente é aceitável; se não for aceitável, realizar tratamento adicional (p. 20).</p> <p>Algumas opções de tratamento de riscos indicadas no processo de seleção são: “evitar o risco ao decidir não iniciar ou continuar com a atividade que dá origem ao risco; assumir ou aumentar o risco de maneira a perseguir uma oportunidade; remover a fonte de risco; mudar a probabilidade; mudar as consequências; compartilhar o risco (por exemplo, por meio de contratos, compra de seguros); reter o risco por decisão fundamentada” (p. 20)</p>

⁴³ Os demais fatores encontram-se em ABNT, 2018, p. 19.

Monitoramento e análise crítica	Monitorar e realizar a análise crítica asseguram e melhoram a qualidade e eficácia da concepção, implementação e resultados do processo. Recomenda-se que elas sejam planejadas dentro do processo de gestão de riscos, incumbindo as responsabilidades de maneira compreensível.
Processo	
Registro e relato	Documentar e relatar as atividades, resultados, informações para tomada de decisão e auxiliar a interação entre as partes interessadas durante todo o processo de gestão de riscos. O relato objetiva melhorar a qualidade do diálogo entre as partes interessadas e apoiar a Alta Direção e os órgãos de supervisão a cumprirem suas responsabilidades, estão incluídos nesse relato os seguintes fatores: o custo, frequência, pontualidade e método do relato, bem como a pertinência da informação para os objetivos organizacionais e para a tomada de decisão.

Fonte: Elaboração própria com base em ABNT, 2018, p. 16-22

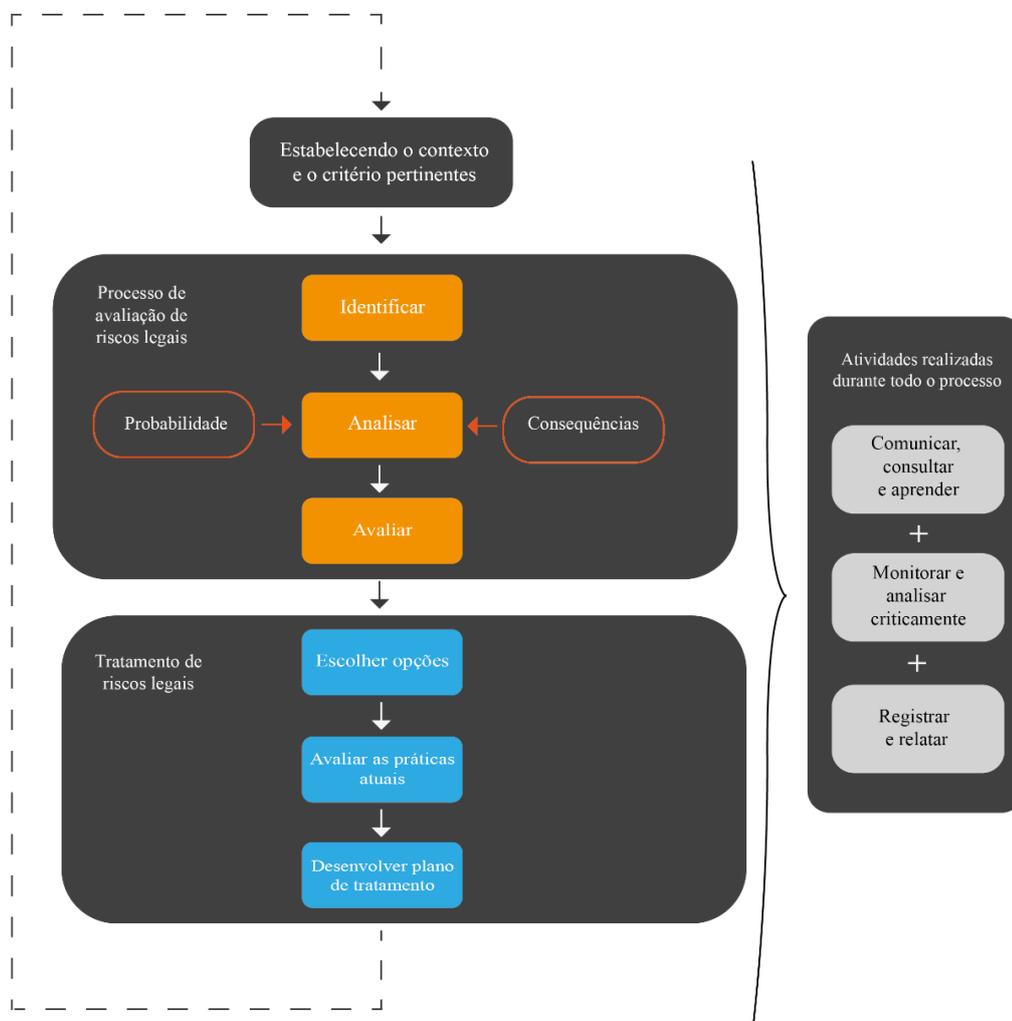
As normas ABNT NBR ISO 31022 (2020a), ABNT NBR 16337 (2020b) e ABNT NBR IEC 31010 (2021) retomam, complementam e aprofundam os conceitos, normas e procedimentos do vocabulário e das diretrizes de gestão de risco (ABNT, 2009; 2018). Por esse motivo, analisaremos o primeiro (ABNT, 2020a) e o terceiro documento (ABNT, 2021), porque eles complementam conceitos e diagramas que ilustram melhor o que viemos observando até o momento e também porque dedicam-se a apresentar outras abordagens metodológicas para a identificação e gestão dos riscos⁴⁴.

A ABNT NBR ISO 31022 trata da “Gestão de Riscos – Diretrizes para a Gestão de Riscos Legais”, foi publicada em 18 de Dezembro de 2020 e estrutura-se em três partes. A primeira parte apresenta com mais detalhes os elementos que envolvem os “Princípios” da gestão de risco – elencados no documento anterior. Desta parte (ABNT,

⁴⁴ O segundo documento “Gerenciamento de riscos em projetos – princípios e diretrizes gerais”, identificado também como o Documento Técnico ABNT NBR 16337 (ABNT, 2020b), foi publicado com o objetivo de cancelar e substituir o ABNT NBR 16337:2014. Muito do que ele contém já foi contemplado por nós em outros documentos da própria ABNT e também nas demais referências bibliográficas comentadas a respeito desse assunto.

2020a), retiramos o diagrama abaixo que ilustra os conceitos e procedimentos vistos anteriormente a respeito de todos os processos que envolvem a gestão de risco, inclusive o de gestão de riscos legais.

Diagrama 3 – Processo de gestão de riscos legais



Fonte: Adaptado de ABNT, 2020a, p. 13⁴⁵

Encontramos também neste documento uma abordagem para identificar os riscos intitulada “Matriz de Identificação de Riscos Legais – MIRL”. Segundo a ABNT (2020a), ela pode ser utilizada como

[...] uma abordagem para organizar os riscos legais identificados e coletados como eventos de diferentes tipos através de áreas/unidades/atividades de negócios [...] A MIRL conecta os riscos legais de vários tipos às operações da organização. Em uma MIRL, todos os eventos de riscos legais identificados são categorizados em diferentes tipos [...] (p. 28)

⁴⁵ Todos os itens deste diagrama estão descritos na seção 5 do documento (vide referência).

Para colocar em prática as recomendações da MIRL, há um conjunto de ferramentas para auxiliar uma determinada organização possa elencar os possíveis riscos legais referentes a todas as suas atividades. Uma delas é a utilização de uma tabela que elenca seis categorias para o processo de avaliação de riscos: 1) imprevisibilidade: quando se enfrenta uma alteração substancial na lei de um determinado ambiente, mercado ou território em que a organização já atua ou está procurando atuar; 2) não *compliance* com as leis aplicáveis: quando viola-se uma lei aplicável, como não incluir uma informação em seus relatórios; 3) quebra de contrato: quando se rompe uma obrigação contratual, seja ao não entregar uma determinada produção, material ou mercadoria dentro do prazo estipulado; 4) violação de direitos: quando viola os direitos legítimos ou expectativas de terceiros, como a quebra de patentes e demais propriedades intelectuais; 5) omissão no exercício de direitos: quando se pratica uma conduta que está abaixo dos padrões estabelecidos por lei, podendo ser uma ação negligente que fere a proteção contra riscos de terceiros cometida ou sofrida pela organização; 6) escolha inadequada: no momento que uma organização possui diversas opções a serem consideradas em processos de tomada de decisão que envolvem riscos legais (ABNT, 2020a, p. 29⁴⁶).⁴⁷

O documento ABNT NBR IEC 31010 – “Técnicas para o Processo de Avaliação de Riscos”, publicado em 30 de Agosto de 2021, expõe um conjunto de orientações para que se saiba escolher e aplicar diversas técnicas que visam auxiliar na maneira pela qual a incerteza é considerada e, também, a contribuir no processo de compreensão dos riscos.

Segundo a ABNT (2021), essas técnicas

[...] podem ser usadas em uma ampla série de situações, embora a maioria seja originária do campo técnico. Algumas técnicas são similares em conceito, mas possuem diferentes nomes e metodologias que refletem a história do seu desenvolvimento em diferentes setores. As técnicas evoluíram ao longo do tempo, e muitas podem ser usadas em uma grande série de situações fora de sua aplicação original. As técnicas podem ser adaptadas, combinadas e aplicadas de novas maneiras, ou ampliadas para satisfazer as necessidades atuais ou futuras. (p. 14).

⁴⁶ Retirado e adaptado de ABNT, 2020a, p. 29.

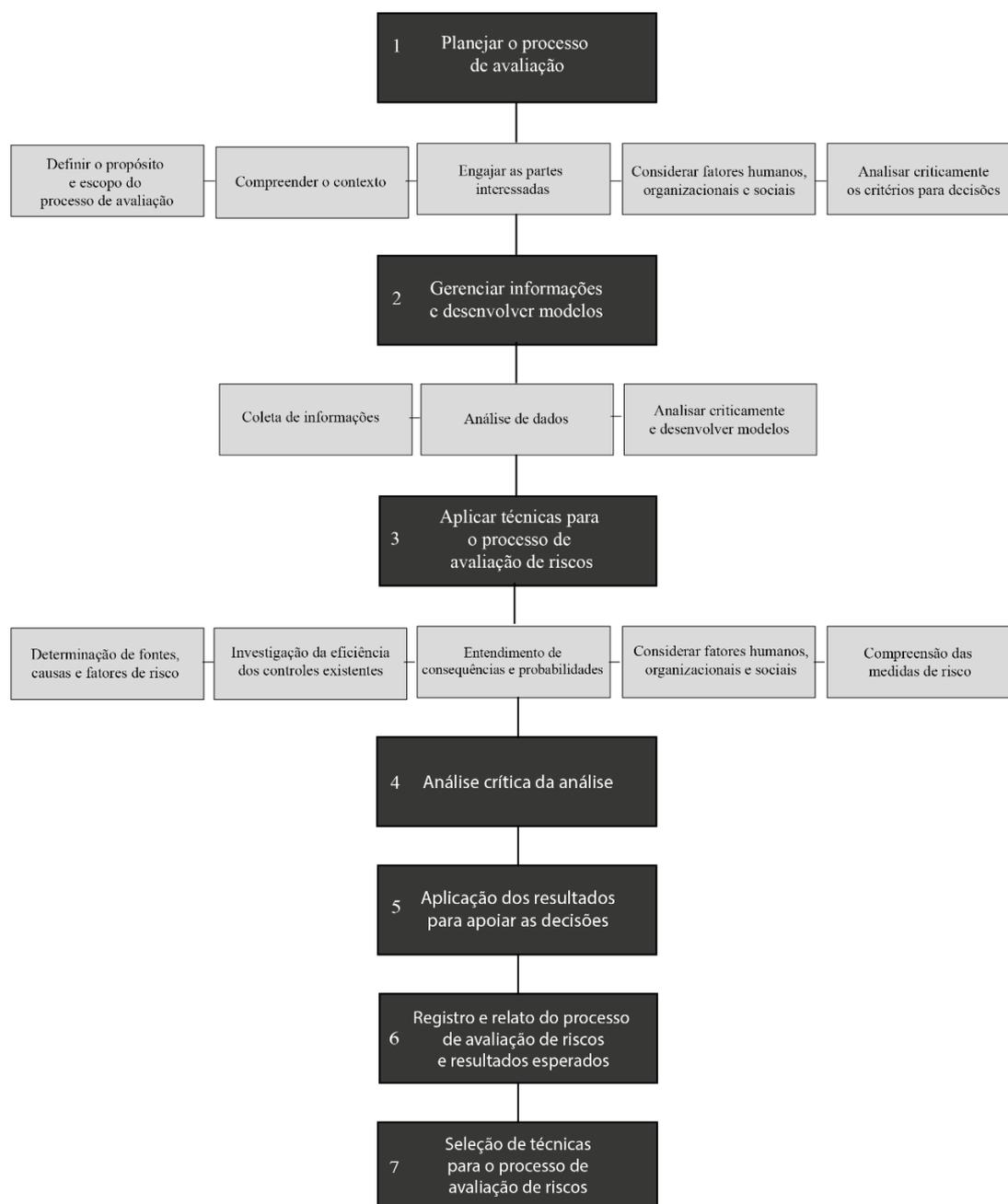
⁴⁷ A “Gestão de Riscos – Diretrizes para a Gestão de Riscos Legais” (ABNT NBR ISO 31022), também apresenta outros instrumentos técnicos para auxiliar neste processo de avaliação de riscos legais, como um conjunto de perguntas para entrevistas estruturadas, uma planilha para a assessoria jurídica e três outras tabelas listando índices de probabilidade de um determinado evento que possa refletir um risco legal (confira ABNT, 2020a, p. 30, 31, 32-36)

Elas também podem ser utilizadas para fornecer informações estruturadas que apoiam os processos de tomada de decisão e ação, contribuir para que os critérios de risco de uma organização sejam determinados (limites, apetite e capacidade de suportar riscos), reconhecer e explorar as oportunidades para se ter mais êxito, comparar múltiplas alternativas (sistemas, tecnologias, abordagens etc.) em que se identifique incertezas multifacetadas em cada uma dessas alternativas, entre outras⁴⁸.

Para abordar os numerosos itens e subitens do processo de avaliação de riscos presentes na norma ABNT NBR IEC 31010 (ABNT, 2021), procuramos sintetizar as principais ações deste processo no fluxograma abaixo.

⁴⁸ Ver ABNT, 2021, p. 18-19

Diagrama 4 – Processo de avaliação de riscos na ABNT



Fonte: Elaboração própria com base em ABNT, 2021, p. 19-41

Segundo a ABNT (2021, p. 19), o planejamento do processo de avaliação de riscos envolve definir o propósito e o escopo deste processo, o que significa identificar as decisões ou ações que serão realizadas, quem compõe a equipe que tomará as decisões, quem são as partes interessadas e o tempo e natureza do resultado exigido. É importante que todas as pessoas envolvidas tenham ciência das circunstâncias mais amplas, internas e externas, em que essas decisões e ações serão tomadas, sobretudo quando há um nível de complexidade significativo.

Além dessa compreensão, é necessário engajar as partes interessadas, fornecendo informações, reunindo diferentes áreas do conhecimento e expertise para reconhecer, compreender e demonstrar *expertise* para o uso das técnicas de avaliação dos riscos. Há também que identificar possíveis lacunas desses conhecimentos antes e/ou durante esse processo e “[...] convém que seja decidido como as saídas e resultados do processo de avaliação de riscos podem ser comunicados às partes interessadas pertinentes de forma confiável, precisa e transparente” (ABNT, 2021, p. 20).

Considerar fatores humanos, organizacionais e sociais é de suma importância, pois influenciam na maneira como as técnicas serão selecionadas, como se perceberá os níveis de risco e quais serão as condições de trabalho para que as decisões e ações sejam realizadas para cumprir os objetivos desejados.

Os critérios a serem analisados criticamente para a tomada de decisões são definidos pela decisão de quais riscos serão aceitáveis, como será determinada a significância relativa desses riscos, como eles serão considerados ao decidir as opções e “[...] como as relações entre riscos serão levadas em conta.” (ABNT, 2021, p. 22)⁴⁹.

Para gerenciar as informações e desenvolver modelos é necessário coletar informações de “[...] fontes como análises críticas da literatura, observações e opiniões de especialistas. Os dados podem ser coletados ou derivados, por exemplo, de medições, experimentos, entrevistas e pesquisas.” (ABNT, 2021, p. 24), e convém que sejam classificadas pelas fontes de informação, confiabilidade, tipo, nível, quantidade e qualidade, metodologia de coleta e nível de confidencialidade.

Sugere-se também que leve em conta a idade, relevância, fontes e métodos utilizados para obtenção das informações, conjuntos de dados, algoritmos e modelos, observando possíveis incertezas e/ou lacunas que possam ter. Isso, em certa medida, também constitui o processo de análise de dados, pois baseia-se no princípio de observar as tendências e padrões, periodicidades, consequências, probabilidades de aprendizado (no sentido que não é possível determinar se os dados obtidos anteriormente possam servir

⁴⁹Algumas abordagens elencadas como exemplo pelo documento que podem ser utilizadas para verificar como cada risco será ou não aceito são a **Capacidade de Suportar um Risco/Capacidade de Risco – CSR**, a **ALARP** (“as low as is reasonably practicable”, traduzido por: “tão baixo quanto razoavelmente praticável), a **ALARA** (“as low as reasonably achievable”, traduzido por: “tão baixo quanto razoavelmente atingível), a **SFAIRP** (“so far as is reasonably practicable”, traduzido por: “na medida do possível”), a **GALE/GAME** (“Globally at least equivalent”/“Globalement au moins equivalent”, traduzido por: “Globalmente ao menos equivalente”) e os **Critérios de Custo/Benefício** (Return on Investment – ROI), conferir em ABNT, 2021, p. 22)

de base em avaliações futuras), relevância e “[...] correlações que podem dar indicações de possíveis relacionamentos causais para validação adicional” (ABNT, 2021, p. 24-25).

As etapas que constituem a elaboração de modelos geralmente são as seguintes: a) Descrever o problema; b) Descrever o propósito de construir um modelo e os resultados desejados; c) Desenvolver um modelo conceitual do problema; d) Construir uma representação física, de software ou matemática do modelo conceitual; e) Desenvolver um software ou outras ferramentas para analisar como o modelo se comporta; f) Processar dados; g) Validar ou calibrar o modelo, analisando criticamente as saídas para situações conhecidas; h) Tirar conclusões do modelo sobre o problema do mundo real.

No quadro a seguir listamos algumas validações que são recomendadas para aumentar a confiabilidade dos resultados obtidos com esses modelos, como podem surgir resultados inválidos e como essas recomendações podem ser alcançadas:

Quadro 8 –Requisitos para elaborar modelos e obter deles resultados confiáveis

Validações para obter resultados confiáveis	Causas possíveis de surgir resultados inválidos	Ações para obter resultados confiáveis
O modelo conceitual representa adequadamente a situação que está sendo avaliada;	Inadequações nos algoritmos usados para representar a situação;	Realizar uma análise de sensibilidade para verificar a sensibilidade do modelo as alterações nos parâmetros de entrada;
O modelo está sendo usado dentro dos limites contextuais para os quais foi projetado;	Premissas feitas no projeto e no uso do modelo subjacente ao <i>software</i> ;	Realizar teste de estresse do modelo, com cenários específicos, geralmente cenários extremos;
Conceitos teóricos subjacentes ao modelo e quaisquer cálculos associados são bem compreendidos;	Erros na entrada de dados, incluindo mal-entendidos sobre o seu significado ⁵⁰ ;	Comparar resultados com dados passados (além daqueles a partir dos quais foram desenvolvidos);
A seleção de parâmetros e de representações matemáticas dos conceitos é sólida;	Problemas de conversão de dados quando um novo <i>software</i> é usado;	Verificar se resultados semelhantes são obtidos quando o modelo é executado por pessoas diferentes;
Os cálculos subjacentes da matemática são bem compreendidos;	Má interpretação dos resultados.	Verificar as saídas em relação ao desempenho real.

⁵⁰ Para que fique mais didático, podemos citar algumas situações sobre esta causa: a) digitar uma data, código ou número de identificação fora da formatação esperada, inserindo, por exemplo, o CPF com ou sem os pontos e traço; b) confundir o contexto de uma situação-problema, descrevendo um evento que poderia ou deve ser contemplado em outro tópico do formulário; etc.

Validações para obter resultados confiáveis	Causas possíveis de surgir resultados inválidos	Ações para obter resultados confiáveis
Os dados de entrada são precisos e confiáveis, ou a natureza do modelo leva em consideração a confiabilidade dos dados de entrada usados;		
O modelo opera como planejado, sem erros ou <i>bugs</i> internos;		
O modelo é estável e não excessivamente sensível a pequenas mudanças nas principais entradas.		

Fonte: Elaboração própria com base em ABNT, 2021, p. 25-26

Como é possível de imaginar, aplicar técnicas para o processo de avaliação de riscos tem por objetivo, segundo a ABNT (2021, p. 27-35), identificar quais são os riscos possíveis, determinar causas, fontes, fatores e o nível de exposição, investigar a eficiência dos controles e dos métodos de tratar os riscos, entender quais são suas consequências e probabilidades, analisar interações e dependências ou mesmo fornecer uma medida de risco.

Tendo concluído o processo de avaliação, a ABNT (2021, p. 35-37) sugere também que se faça uma avaliação crítica dessa análise a fim de verificar e validar os seus resultados, isto é, se ela foi feita corretamente em prol dos objetivos requeridos. Esses resultados orientarão as decisões e ações que precisam ser tomadas.

Segundo a ABNT (2021), há dois tipos de decisões que podem ser identificados: o primeiro tipo são as “[...] decisões sobre a significância do risco e se e como tratar o risco”; e o segundo são as “[...] decisões que envolvam comparar ações que tenham incertezas [...]” (p. 37).

As finalidades de registrar e relatar os processos de avaliação de riscos são:

[...] comunicar informações sobre risco aos tomadores de decisão e outras partes interessadas, incluindo entidades reguladoras; fornecer um

registro e justificativa da fundamentação para decisões tomadas; preservar os resultados do processo de avaliação para uso e referencia futuros; acompanhar desempenho e tendências; dar confiança de que riscos são compreendidos e estão sendo gerenciados apropriadamente; permitir a verificação do processo de avaliação; fornecer uma trilha de auditoria. (ABNT, 2021, p. 38).

Neste documento técnico, a ABNT (2021) elenca trinta e nove metodologias e técnicas que podem ser selecionadas para o processo de avaliação de riscos. Algumas delas, como realizar entrevistas, aplicar questionários, fazer reuniões de *brainstorming* e elaborar análises pela Teoria dos Jogos, geralmente são mais conhecidas no campo das Ciências Humanas e Sociais.

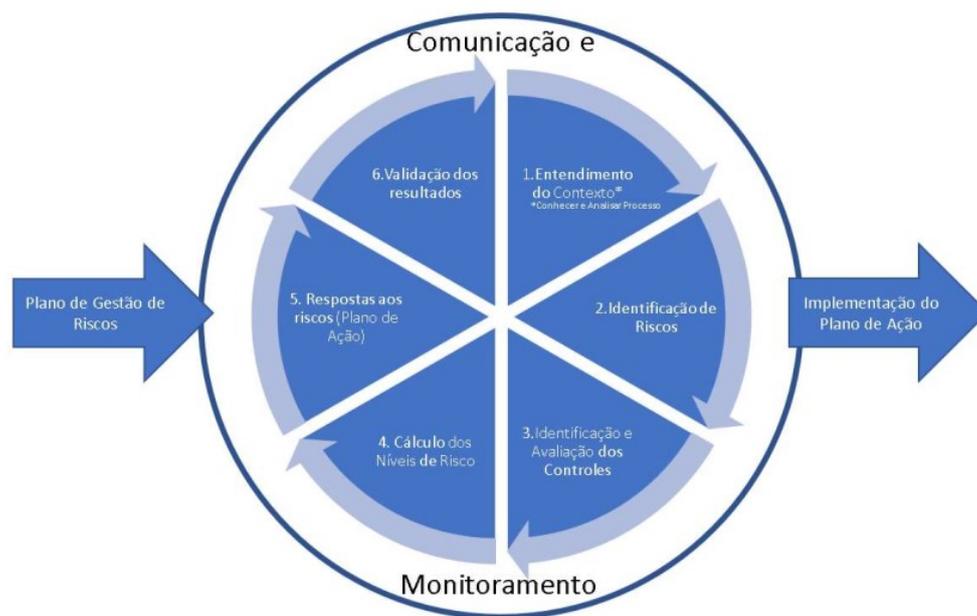
Há aquelas que são mais próximas do campo das Ciências Sociais Aplicadas como, dentre alguns exemplos, a Abordagem Cindínica, a Análise de Ishikawa (diagrama espinha de peixe), a Análise por Multicritérios (MCA), a Análise Bow Tie ou mesmo a Técnica Estruturada “E se” (SWIFT).

E identificamos também um outro conjunto que é muito familiar à Matemática Estatística e Computacional, como o Gráfico de Pareto, o Valor em Risco Condicional (CVaR), as Redes Bayesianas/Diagramas de Influência, os Diagramas F-N (Frequência Número), entre outras.

No Anexo 2 – Técnicas para a Avaliação de Risco, inspirado no que foi disponibilizado pelo próprio documento da ABNT (2021), elencamos algumas delas com o intuito de mostrar a multiplicidade e complexidade de abordagens que podem ser escolhidas:

Para concluir esta primeira parte, analisaremos as etapas do ciclo da “Metodologia de Gestão de Riscos”, elaborada e disponibilizada pela Controladoria-Geral da União – CGU (2018; 2021), dispostas na figura a seguir:

Diagrama 5 – Ciclo da Metodologia de Gestão de Riscos da CGU



Fonte: Núcleo de Gestão de Riscos e Integridade – NGRI apud CGU, 2021, p. 19

O Plano de Gestão de Riscos é bem semelhante ao que vimos nos documentos da ABNT (2009, 2020a, 2020b, 2021). Ele engloba os processos que serão gerenciados, os responsáveis por esse processo, o grupo de gerenciamento do processo e o cronograma das atividades que serão realizadas.

Com relação ao subciclo “Comunicação e Monitoramento”, observamos um conjunto de perguntas que contribuem para identificar os riscos a partir de eventos que podem **evitar, atrasar, prejudicar** e/ou **impedir** interferir no cumprimento dos objetivos. O guia salienta que “os eventos identificados inicialmente podem ser analisados e revisados, reorganizados, reformulados e até eliminados nesta etapa” (p. 23) e deve-se indicar qual objetivo do processo ou subprocesso que pode ser impactado pelo risco, qual a sua categoria (operacional, legal, financeiro/orçamentário ou integridade), suas causas (processo, pessoas, ambiente externo, infraestrutura e recursos humanos ou financeiros) e consequências.

Em seguida, nos é apresentado três quadros contendo a escala de probabilidade do risco (NP), a escala de impacto do risco (NI) e, a partir da multiplicação desses dois fatores, obtemos o nível de risco (NR), representado na seguinte equação: $NR = NP \times NI$ (Anexos 3, 4 e 5).

Vale já mencionar aqui que, segundo a CGU (2021, p. 29), o Cálculo do nível de risco processual deve ser pensado a partir dos riscos inerentes – quando a equipe técnica imagina esse processo sem nenhum mecanismo de controle implementado; e também a

partir dos riscos residuais – quando se tem em vista que os mecanismos de controle já estão implementados. A matriz abaixo procura representar os possíveis resultados da combinação das escalas de probabilidade e de impacto descritas anteriormente:

Quadro 9 – Matriz de Riscos da Metodologia da Gestão do Risco da CGU

IMPACTO	Muito Alto 5	5 RM	10 RM	15 RA	20 RE	25 RE
	Alto 4	4 RB	8 RM	12 RA	16 RA	20 RE
	Médio 3	3 RB	6 RM	9 RM	12 RA	15 RA
	Baixo 2	2 RB	4 RB	6 RM	8 RM	10 RM
	Muito Baixo 1	1 RB	2 RB	3 RB	4 RB	5 RM
		Muito Baixa 1	Baixa 2	Média 3	Alta 4	Muito Alta 5
		PROBABILIDADE				

Fonte: Adaptação baseada em Núcleo de Gestão de Riscos e Integridade – NGRI apud CGU, 2021, p. 27-28

A Metodologia de Gestão de Riscos da CGU (2018; 2021) considera as opções de respostas aos riscos vistas no *PMBOK Guide* e em outras referências, para retomar pontualmente, as ações de mitigar, compartilhar, evitar e aceitar os riscos. Ela também evidencia o processo de validação e implementação do Plano de Ação, que deve envolver “[...] a participação da unidade responsável pelo processo organizacional e possivelmente de outras unidades que também participem do processo ou que as ações necessárias sejam de sua respectiva competência [...]” (CGU, 2021, p. 33).

Agora que abordamos as noções dos conceitos de crise, sistema e risco, contemplando algumas teorias e metodologias sobre a gestão de risco e de crise, passaremos a questionar a maneira como esses conceitos e práticas estão sendo utilizados, sobretudo no âmbito da Administração, da Economia e da Política, e, ao final, arriscaremos tecer algumas proposições metodológicas a respeito dos processos organizacionais.

Usos ideológicos do risco e da crise

Retomando algumas referências do começo desta seção, o início do artigo de Natacha Ordioni (2011) questiona como o termo “crise” entrou em desuso em diversas disciplinas, mas continua sendo utilizado na política e economia. Ela também nos alerta sobre como o próprio uso personificado da palavra leva à diluição das responsabilidades envolvidas, ou, até mesmo, não contempla fatores culturais e econômicos de uma localidade, contrastando com as recomendações que vimos em inúmeras metodologias e técnicas de administração.

Em sua perspectiva, a inflação da utilização de “crise” nesses discursos:

[...] anda a par com a sua personificação e instrumentalização, especialmente ao contribuir para diluir a cadeia de responsabilidades envolvidas. Em termos de gênero, a referência ao paradigma explicativo da crise permite chamar a atenção para variáveis exógenas ao processo de dominância masculina e eufemizar a conflitualidade inerente às relações de gênero. Além disso, a sua relevância no campo da economia, embora muitas disciplinas a tenham abandonado há muito tempo em favor de outros paradigmas, reflete a onnipresença de uma lógica que defende a eficácia da regulação do mercado apresentada como a única capaz de restaurar um estado de equilíbrio anterior e mítico: ajuda assim a reforçar a sua legitimidade. (ORDIONI, 2011, p. 138, trad. nossa).

Ela também destaca uma questão importante sobre a frequência desse termo nos discursos políticos e econômicos, tanto pronunciados pela mídia quanto pelas instituições internacionais, e como se transforma em um instrumento ideológico e estratégico, reforçando, inclusive, uma “ordem de gênero” (*l'ordre de genre*) (ORDIONI, idem., p. 140). Essa “ordem de gênero”, como ela nos explica, dialoga com o conceito de “masculinidade hegemônica”, da socióloga Raewyn Connell (2005), que procurou “[...] revelar as diferentes modalidades de reprodução das relações de gênero que garantem a posição dominante dos homens e a subordinação das mulheres.” (ORDIONI, idem., p. 143, trad. nossa).

Além disso, também de acordo com Ordioni (2011),

A eficácia do modelo hegemônico está, além disso, estreitamente associada à intervenção do Estado, que institucionaliza seu funcionamento como um “regime de gênero” e assegura sua reprodução. Portanto, a matriz cognitiva das políticas “anti-crise” raramente é neutra em termos de gênero, já que o contexto de “crise” é frequentemente transformado em uma oportunidade de exercer pressão social adicional sobre as mulheres [...] A política “anti-crise” do Estado ajuda assim a legitimar e manter a posição patriarcal dominante dos homens. (p. 143-145, trad. nossa)

A generalização do uso da palavra “crise”, em especial na denominação das crises financeiras e econômicas, acaba por reduzir toda a realidade para uma esfera de mercado, imputando a ideia de que o crescimento econômico é a finalidade de todas as sociedades humanas. À guisa de exemplo, ela afirma que vários relatórios e comunicados do Banco Mundial salientaram o fato de que, nos países em desenvolvimento, são as mulheres (crianças e adultas) quem estão mais expostas aos efeitos da crise financeira, sobretudo pelo aumento de mortalidade infantil das meninas nesse período.

Além disso, embora a redução da mortalidade infantil esteja diretamente correlacionada com o aumento no investimento na prestação de serviços de saúde pelo Estado, a autora também aponta que

[...] um relatório recente da ONG OXFAM revela que várias organizações internacionais estão promovendo ativamente a privatização dos serviços de saúde. É o caso da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), do Departamento de Desenvolvimento Internacional do Reino Unido (DFID) [...] e muitas outras instituições, que gastaram milhões de dólares em programas para transferir serviços de saúde para provedores privados. Na África, de acordo com a Corporação Financeira Internacional (IFC), mais da metade dos cuidados de saúde já é prestada pelo setor privado. (ORDIONI, 2011, p. 146)

Natacha Ordioni conclui que referenciar a crise como paradigma explicativo revela, na verdade, ambiguidades e contradições, sendo essencial para que organizações internacionais utilizem em seus discursos e tomem como “[...] o elemento causal da deterioração da situação sanitária nos países mais pobres, e legitimam insidiosamente políticas de privatização que são semelhantes às verdadeiras causas da deterioração da saúde das populações [...]” (ORDIONI, 2011, p. 147, trad. nossa).

Esse argumento defendido pela autora é interessante porque redireciona a noção de crise para uma perspectiva crítica, politizando o debate. Se retomarmos a obra de Ulrich Beck (2011), por exemplo, ainda que estivesse tratando do conceito de risco, e em uma época bem distinta à da publicação desse texto de Natacha Ordioni, observamos que esse autor não considerou o risco como uma força política com a capacidade transformativa da estrutura econômica de uma sociedade (FALBO & KELLER, 2015).

Ulrich Beck (2011), apesar disso, defendeu a ideia de que haveria uma transição de uma sociedade industrial para uma sociedade de risco. Para ele, o próprio processo de modernização se reflete em um tema e problema. Com isso, as pautas de segurança passam a ser retomadas como um desejo de estabilidade, ainda que, na realidade, acabem

por ser “continuamente reforçadas por meio de intervenções cosméticas ou efetivas no desenvolvimento técnico-econômico” (p. 24).

Por um lado, se considerarmos na perspectiva de uma psicologia clínica, ou mesmo de expressões religiosas como o budismo, o risco pode ser uma oportunidade para superar determinados desafios que aparecem nas dinâmicas da vida de uma determinada pessoa. Entretanto, quando observamos a noção de risco atrelada ao gerenciamento de projetos voltados para um retorno financeiro, as ameaças e oportunidades sofrem um deslocamento de perspectiva, como retratado por Ordioni (2011), Foucault (2008) e Ferguson (2002).

Metodologias vivas para contextos vivos

Neste ponto, acreditamos que já é possível perceber que os conceitos de crise, sistema e risco são interdependentes e só ganham sentido quando são vistos em conjunto. Quando analisamos aquelas normas técnicas e aqueles manuais de administração, não podemos deixar de notar como a noção de risco, pela própria definição da palavra, está atrelada à uma situação anterior de uma quebra da normalidade esperada. Para lembrar Victor Turner (1974), poderíamos dizer que o risco é um momento-chave, o *limiar* entre a normalidade e a crise, situa-se na fronteira entre o que o sistema considera por estável e instável.

Por sua vez, como já dissemos, o sistema não é uma entidade abstrata, tampouco se reduz à uma noção biologizante. Sua dimensão estrutural e macroescalar representa uma totalidade que é mais do que a soma das partes (Bateson, 1996) e que é fruto da cognição humana. O sistema reúne um conjunto de teorias e práticas que são construídas socialmente e, portanto, adaptadas e transformadas historicamente, precisamente pelo fato de que essa apropriação já é, como afirma a antropóloga Mary Douglas (1998, p. 55, um processo social.

Mary Douglas (1976; 1998; 2000) traz provocações pertinentes sobre como o pensamento ocidental classifica e atribui significados por contraposições binárias e as diferenciações entre elas se dão através do deslocamento e de quais propriedades são selecionadas, polarizadas e excluídas para definir essa classificação. Ela oferece um ótimo exemplo ao dizer que um tapete está limpo até que uma poeira caia do beiral de uma janela e o “contamine”. Assim, os fatores que determinam a pureza ou a sujeira são relativos e precisam ser analisados a partir de contextos mais abrangentes.

Para a nossa discussão, poderíamos mencionar dois cenários. Ainda que sejam hipotéticos, ambos ocorrem repetidamente em várias regiões do mundo. O primeiro tem a ver com a escassez e o outro com o excesso de água. Há uma gama de fatores, índices e, inclusive, decisões tomadas por diversos agentes que precisariam ser considerados em uma análise de um evento concreto, mas optaremos em manter uma perspectiva mais generalista e superficial neste primeiro momento.

Como foi visto no exemplo da pandemia de *Covid-19*, descrita anteriormente, esses outros dois exemplos também passam por aquele encadeamento de etapas descrito por Edgar Morin (1976), que denominamos como *procedural*. Resumidamente, a primeira etapa é detectar uma alteração dos índices previstos e como essa alteração pode afetar no abastecimento de água (escassez) ou na ocorrência de enchentes (excesso). Essa possibilidade de alteração é o que denominamos por *risco* e a proporção é o seu *grau*. Quando esses índices são extrapolados e uma situação emergencial se impõe, identificamos como um contexto de *crise*.

Você deve estar se perguntando que esse conjunto de operacionalizações não é novidade para ninguém. De fato, você tem um ponto a ser considerado. Entretanto, o que procuramos demonstrar ao longo desta seção até chegar neste momento, é que, conscientemente ou não, esse modo de pensar e agir está internalizado no que Mary Douglas (1990; 1992; 1998) chama de *instituições*.

De acordo com Douglas (1998), as instituições são, em princípio, uma série de convenções que legitimam paralelamente outras convenções, constituídas por processos intelectuais, econômicos e políticos complexos que derivam de um esforço contínuo, permitindo ampliar a capacidade dos indivíduos que a organizaram de lidar com a informação. Isto é, o papel de preservação da “memória pública” enquanto “[...] um sistema de armazenagem da ordem social.” (p. 76).

Além disso, em sua perspectiva, quanto maior for o grau de acolhimento das expectativas de uma instituição, maior será o grau de controle das incertezas assumida por elas, envolvendo uma sujeição desses indivíduos à essa matriz institucional. Por outro lado, quando há uma desconfiança sobre os princípios que sustentam a organização, ou mesmo quando se perde os pressupostos de confiabilidade, ocorre uma crise institucional (DOUGLAS, 1998) ou uma crise no sistema de verificação de peritos (CESARINO, 2021).

Tendo isso em mente, acreditamos que não basta percebermos o risco ou um cenário de crise, tampouco podemos fazer uma recusa à esse conjunto *procedural* que

caracteriza esse pensamento institucional de gerenciamento de riscos e crises, pois se fizéssemos isso estaríamos, como diz a típica expressão, jogando o bebe junto com a água do banho. Tecer considerações críticas à determinados paradigmas científicos não nos fazem negar a ciência ou a tecnologia.

Murray Bookchin (1980; 2004) tensiona o debate e nos convida a refletir como podemos fazer essas críticas sem recair a um negacionismo ou a uma noção “primitivista”, de que toda a tecnologia deveria ser abolida. Para ele, urge a necessidade de reconstruirmos “pedra por pedra” todas as instituições que nos prendem.

Acreditamos que Murray Bookchin (1995; 2010) também nos provoca a observar que já temos condições tecnológicas para resolvermos ou reduzirmos a ocorrência dessas crises, ou *eventos críticos*, para lembrar Veena Das (1995), que destroem e transformam radicalmente contextos a longo prazo (BANKOFF, 2007) e que se voltam para uma perspectiva radicalmente ecológica, acessível e descentralizada.

Para nós, é necessário indagar, seguindo os exemplos e reflexões acima, onde e quais famílias foram atingidas por essa enchente, quais fatores podem ser considerados para que a chuva tenha aumentado e quais tecnologias poderiam ser implementadas para que a água não se concentrasse em determinados pontos e permitisse um escoamento mais rápido para evitar com que situações como essa sejam evitadas. O que queremos dizer é que precisamos romper e substituir muitos elementos contidos nessa teoria e propor outras instituições, teorias e práticas para além da lógica de produção de risco (BECK, 2011) e da escassez (BOOKCHIN, 2004; 2010) próprias do sistema capitalista extrativista.

Defendemos também a necessidade de construir metodologias que dialoguem com a realidade de todas as pessoas envolvidas e não se limite apenas à um conjunto de técnicas e procedimentos matemáticos, administrativos e computacionais. Que tenha em perspectiva a proposição de distribuir, em eixos horizontais e verticais, todas as informações e procedimentos a serem realizados, a partir de tomadas de decisão compartilhadas (BERTHIER, 2016; SABOURIN, 2010; VILLA & LÓPEZ, 2005; BOOKCHIN, 1990, 1989).

Na próxima seção, analisaremos alguns materiais didáticos disponibilizados por instituições públicas e privadas para a conscientização do consumo de água, observando quais são as noções em torno do conceito de *água* que neles estão sendo divulgadas e como podemos ampliar nossas perspectivas sobre a água. E, ao final, procuraremos juntar as considerações expostas nesta primeira seção com o que veremos na seguinte, trazendo outros exemplos atrelados à discussão em torno das infraestruturas.

2. Perspectivas sobre a água

No capítulo anterior tratamos a respeito das noções e usos dos conceitos de crise, sistema e risco para que possamos melhor compreender quais são os parâmetros e definições para estarmos em um contexto de crise e como muitos discursos se baseiam nas indeterminações, para lembrar Anna Tsing (2020). Agora, trataremos algumas das ideias em torno do conceito de água, para conseguirmos fechar esse primeiro ciclo de reflexões teóricas mais amplas e seguir para uma análise da conjuntura atual do sistema hídrico brasileiro.

Adotaremos dois conjuntos de categorias-escalas para refletir sobre os impactos do consumo. O primeiro será o nível *individual-doméstico* e o segundo entenderemos como o *global-industrial*. Doméstico e industrial procuram se referir ao tipo do consumo que gostaríamos de salientar, em perspectiva qualitativa; individual e global se referem ao número de pessoas que estão envolvidas nessa esfera.

Acreditamos que tratar esses conjuntos isoladamente não nos ajuda a compreender alguns detalhes que escapam quando escolhemos esse recorte e que são fundamentais para poder pensar e propor um conjunto de alternativas teóricas e metodológicas para enfrentarmos os problemas relacionados à água.

Para fundamentarmos nossa reflexão, analisaremos uma série de materiais didáticos ou outras fontes de conscientização ambiental, como repositórios, arquivos e bases de dados de instituições e órgãos responsáveis na captação, gestão, tratamento e distribuição de água para questionarmos, por exemplo, quais modelos de educação estão sendo colocados em prática e quais valores estão sendo (re)produzidos nesses materiais.

Como investigaremos adiante, muitos desses materiais apresentam uma série de definições e recomendações para a economia do consumo de água a partir de uma noção individual. Frente a isso, também estamos interessados em perguntar, primeiramente, o que seria “economizar água” e quais as suas diferenças com “desperdiçar demais”? Em seguida, procurar quais são os impactos do consumo dos conjuntos *individual-doméstico* e *global-industrial*? Em outras palavras, o que queremos averiguar a partir das proposições de diversos materiais didáticos é em que medida reduzir o consumo em ações individuais poderia levar a uma redução significativa em um âmbito global.

Em certa medida, as reflexões que estão inseridas nesta seção foram fundamentais para que fosse possível chegar nos demais pontos desta dissertação, isto é, nos debates propostos na primeira e terceira seção. Essas reflexões só foram possíveis a partir de

várias conversas que tive com minha orientadora, a professora Viviane Vedana, com meus pais e amigos/as próximas. Para resumir,

2.1 Cartilhas de conscientização ambiental

Relembrando alguns materiais sobre conscientização ambiental elaboradas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp que tive contato quando era criança, penso que uma das características que me marcaram – e ainda chamam a minha atenção – é o discurso utilizado para frisar a importância da redução do consumo individual da água pela população no geral.

Naquela época, pelas memórias que foram construídas e com as que estão presentes, havia um panfleto que era entregue após a visita técnica com a escola, que mostrava os processos de captação, tratamento e distribuição da água. Nesse panfleto constava alguns dados sobre a quantidade de água disponível, a importância dela para a nossa sobrevivência e uma série de instruções e recomendações para evitar o desperdício e buscar uma vida mais sustentável, dentro de práticas individualizadas no ambiente doméstico.

A partir dessa lembrança, resolvi procurar materiais recentes produzidos por instituições competentes no assunto, tais como companhias de saneamento e distribuição de água, e demais órgãos ambientais para ver se esses materiais se assemelhavam com a descrição que ficou na minha memória ou se teriam mudado.

Tomei como critério materiais que estivessem disponíveis digitalmente e que orientassem o leitor a respeito dos processos de captação, tratamento, distribuição e disponibilidade da água. Fiquei instigado também em saber como eles trariam uma reflexão sobre a relação entre o consumo de água individual e coletivo.

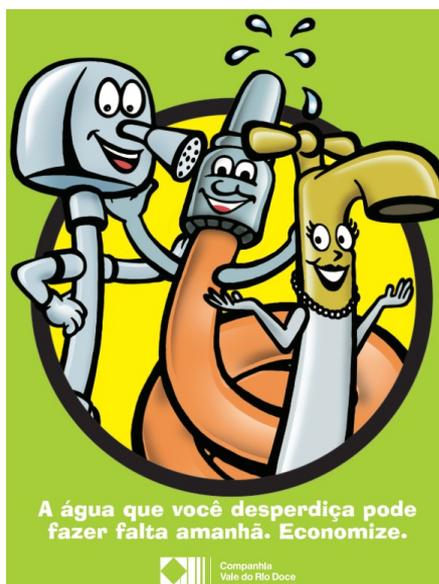
Durante essa pesquisa, o que mais encontrei foram artigos científicos em revistas acadêmicas e livros didáticos de Ciências e de Geografia (para o Ensino Fundamental e Médio). Porém, frente ao objetivo traçado, tive certa dificuldade para encontrar outras cartilhas e materiais didáticos que trouxesse diferentes eixos e perspectivas de análise.

Como veremos adiante, uma das soluções foi fazer uma cartografia da ecologia informacional complexa dos sites e materiais institucionais da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp e da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA.

2.1.1 Companhia Vale do Rio Doce

Durante o levantamento desses materiais, a primeira cartilha que encontrei foi elaborada pela Companhia Vale do Rio Doce – CVRD (2013), que tem na capa – provavelmente como título – a seguinte frase “A água que você desperdiça pode fazer falta amanhã. Economize.”. Observando as ilustrações e a linguagem utilizada, supomos que ela seja voltada para o público infanto-juvenil.

Imagem 1 – Cartilha Consciência Ambiental – Sabesp



Fonte: Companhia Vale do Rio Doce-Brasil das Águas (2013)

O objetivo da cartilha é claro e direto, como podemos ver no excerto a seguir:

Evitar o desperdício é uma delas. Esta cartilha contém informações preciosas para combatê-lo e conscientizar sobre a importância de conservar e preservar este recurso, fundamental para a nossa sobrevivência. A Companhia Vale do Rio Doce acredita que se cada um fizer a sua parte, a natureza vai agradecer. E vai continuar nos beneficiando com todas as suas riquezas naturais. Contribua, economize. Contamos com você! (COMPANHIA VALE DO RIO DOCE, 2013, p. 3, grifos nossos)

Nesta primeira parte, é curioso notar a repetição de verbos imperativos, quase fazendo parecer com que o leitor seja o único responsável pela possibilidade de todas as pessoas serem atingidas pela escassez de água. Vemos também que a cartilha define as “riquezas naturais” como os elementos constituintes do ecossistema que tenham alguma utilidade para os humanos – essa é uma problematização que iremos trazer na próxima

seção deste capítulo, mas, antes, gostaria de antecipar uma questão fundamental para a nossa reflexão: que é o papel das organizações públicas e privadas na relação com as pessoas – nós, usuários, que, geralmente, pouco sabemos dos processos que envolvem todo o sistema de captação à distribuição da água em nossas residências, não apenas da quantidade disponível, mas também de sua qualidade para o consumo.

É importante lembrar também que a empresa utilizou o nome “Companhia Vale do Rio Doce” até o ano de 2007, a partir de então passou a se chamar somente por “Vale S.A”. Paradoxalmente, a Vale e a BHP Billiton são donas da Samarco, responsável pelos crimes ambientais de Mariana e Brumadinho, que contaminou o Rio Doce com um volume lama de rejeitos de minérios (MACHADO & BONELLA, 2018; MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL, 2015). Essa mudança de nome está diretamente atrelada a uma estratégia de marketing político para se distanciar da destruição que ela mesma provocou no Vale do Rio Doce⁵¹.

Mais adiante, após trazer definições e diferenças entre oceanos, mares, rios, lagos e águas subterrânea, a cartilha da Companhia Vale do Rio Doce aponta outras estratégias de preservação:

As nascentes representam a maior riqueza de uma propriedade rural. Sua preservação garante, além da qualidade das águas, a regularidade de suas vazões. Elas são sistemas hidrológicos e são constituídas por áreas de recarga, onde as águas da chuva se infiltram no solo e abastecem o lençol freático e os olhos d’água que brotam na superfície da terra. Além disso, os cursos d’água são mantidos pelo lençol freático ao longo de seu percurso. Assim, para se preservar as nascentes, é necessário que as áreas de recarga (áreas que mantêm o lençol freático), um quinto do topo dos morros, sejam mantidas com vegetação arbórea permanente, preferencialmente constituída pela vegetação nativa. Para preservar as nascentes, mantendo o volume e a qualidade das águas, cerque-as num raio de 50 metros, a partir do olho d’água. Para conservar ao longo dos cursos d’água, é necessário manter uma vegetação ciliar, cuja largura é estabelecida em função da largura do curso d’água. (Idem., *ibidem*, p. 9)

Mais uma vez, vemos que a noção de “riqueza” impera para falar da natureza, mas desta vez, cerceia a natureza em uma lógica de propriedade. Por outro lado, fala-se sobre a importância de preservar a vegetação ciliar que é responsável por manter a existência das nascentes, ainda que a descrição se volte para uma compreensão quantitativa e instrumental.

⁵¹ No livro “Desastre no Vale do Rio Doce: antecedentes, impactos e ações sobre a destruição”, organizado por Bruno Milanez e Cristiana Losekann (2016), há artigos que analisam e discutem esse e outros crimes ambientais, como o ocorrido em Mariana e Brumadinho, cometidos por essa empresa. Nos episódios 7 e 8 do Podcast Cava: Mineração em Debate, há também algumas análises e relatos sobre esse evento.

Quando a cartilha da Companhia Vale do Rio Doce vai tratar das ações que o leitor pode fazer para se conscientizar e se tornar mais responsável pela preservação da água, ela apresenta recomendações básicas voltadas para a casa, o trabalho e a vida na cidade. Como exemplos, sugere que se evite o desperdício tanto no trabalho doméstico quanto em possíveis vazamentos que possam ocorrer; aponta-se a necessidade de não poluir as ruas da cidade, as nascentes ou os cursos de água e ter atitudes proativas no trabalho, detectando problemas e procurando soluções de preservação ambiental.

Inclusive, no âmbito doméstico, a cartilha descreve o volume aproximado de água que gastamos com determinadas ações e como a usamos “simplesmente para manter-nos vivos”:

Em casa, usamos água em quantidade muito maior do que o necessário, simplesmente para manter-nos vivos. Precisamos dela para cozinhar, tomar banho, limpar, escovar os dentes, eliminar resíduos pelo esgoto, etc. A média de água gasta por uma pessoa no lar é de cerca de 250 litros por dia. Numa descarga, gastam-se de 10 a 12 litros. Num banho, 120 litros (20 litros por minuto). Numa limpeza de pratos e panelas, 40 litros. Numa máquina de lavar roupa, 110 litros. (Idem., ibidem, p. 23)

Para encerrar, a cartilha da Companhia Vale do Rio Doce, fundamentando-se em dados do Banco Mundial⁵², afirma que

[...] as guerras no futuro serão por causa da água e não por causa de petróleo ou política. E alternativas para aumentar a disponibilização de água em todo o Planeta já estão em estudo, com o descongelamento das geleiras e a dessalinização da água do mar. Enquanto isso não acontece, temos que fazer a nossa parte [...] (Idem., ibidem, p. 26).

Ora, se uma guerra não tem uma dimensão política e se o descongelamento de geleiras e a dessalinização da água (marinha) são as únicas soluções plausíveis, realmente não saberia o que mais poderíamos pensar a esse respeito, não obstante acredito que iremos encontrar outras respostas e questionamentos quando abordarmos os Direitos da Natureza.

2.1.2 Projeto Prefeitura Consciente

⁵² Na cartilha não há referência de qual foi a fonte da publicação utilizada.

Em seguida, apareceu o pequeno manual do “Projeto Prefeitura Consciente”, de autoria da Prefeitura de Franca (SP), onde somos alertados para pequena porção de água potável que constitui o planeta Terra e da relevância em preservá-la em decorrência da poluição frequente de rios inteiros. Segundo consta na cartilha, a poluição se deve “[...] ao crescimento desenfreado das cidades e da não conscientização por parte da população que faz dos rios grandes depósitos de lixo” (PREFEITURA DE FRANCA, 2011, p. 1).

O propósito da cartilha é enunciado nos seguintes termos:

Se a água for utilizada de forma irresponsável, futuramente, sua escassez atingirá grande parte do mundo. Logo, para evitar tal futuro, o uso da água deve ser consciente e responsável. A Prefeitura de Franca, visando despertar a responsabilidade sócioambiental em seus colaboradores, elaborou esse manual com sugestões para evitar o desperdício da água em suas diversas Secretarias. A realização das propostas para a redução de consumo de água são simples. Cabe a você, servidor público, transformar tais sugestões em ações efetivas no seu ambiente de trabalho e até mesmo dentro da sua casa. (PREFEITURA DE FRANCA-SP, 2011, p. 1)

Aponta-se também as seguintes formas de redução do consumo de água: a) registrar diariamente o consumo de água; b) utilizar baldes e mangueira com esguichos para a limpeza; c) instalar hidrômetros individualizados para controlar o consumo; d) armazenar e fazer o reuso de águas de chuva para descarga de banheiro, limpeza em geral, regar plantas etc.; e) conscientizar os demais funcionários para manter torneiras fechadas e evitar o desperdício de água.

Por fim, argumenta-se que se deve individualizar a medição das cotações de água por setor (essa instalação é de responsabilidade da Sabesp) e as demais ações dependem da “[...] conscientização dos servidores quanto à necessidade de evitar o desperdício de água. Esta deve ser intensificada na campanha para maior efetividade das ações propostas.” (Ibid., idem, p. 3).

2.1.3 Análise informacional do site da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – Sabesp foi criada pela Lei n.º 119, de 29 de Junho de 1973, na Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo – Alesp, “[...] com o objetivo de planejar, executar e operar os serviços públicos de saneamento básico em todo o Estado de São Paulo, respeitada a autonomia dos

Municípios” (ALESP, 1973). A Sabesp é a empresa que detém a concessão dos serviços públicos de saneamento básico no Estado.

Em seu site, temos maiores informações oficiais sobre a instituição (marca, investidores, ouvidoria, atribuições, produtos, serviços etc.), mas é na categoria “Meio Ambiente” (quinto item do menu de navegação principal do corpo (*body*) do site) que temos acesso à materiais didáticos sobre a conscientização do uso de água. Nessa categoria encontramos seis seções: 1) “uso racional da água”; 2) “sustentabilidade”; 3) “dicas de economia”; 4) “mito ou verdade?”; 5) “política meio ambiente”; 6) “cursos gratuitos”.

No quadro a seguir procuramos sistematizar e resumir as informações contidas em cada uma delas:

Quadro 10 – Conteúdo da seção “Meio Ambiente”

Subseção	Descrição
Uso Racional da Água	<p>Informa a quantidade de água disponível na Bacia do Alto Tietê (200 mil litros/habitante/ano)</p> <p>Apresenta o Programa de uso Racional da Água: ele foi fundado em 1996 – em parceria com a Escola Politécnica da USP e O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) –, e tem por objetivos: a conscientização da população sobre o valor da água; ampliar a vida útil dos mananciais de modo a garantir o fornecimento de água; entre outros)</p> <p>Apresenta em uma tabela a disponibilidade hídrica (m³/habitante/ano) por regiões (Brasil, Paraná, Estado de São Paulo, Estado de Pernambuco, Bacia do Piracicaba, Bacia do Alto Tietê) e as classifica segundo o índice da ONU (se a situação é abundante, correta, pobre ou crítica) (ANEXO 6)</p>
Sustentabilidade	<p>Disponibiliza os relatórios de sustentabilidade que “[...] são uma ferramenta de prestação de contas e de diálogo da Companhia com seus públicos.” (SABESP, s./d., online)</p>

Subseção	Descrição
Sustentabilidade	Segundo a Sabesp, é por meio dele que “[...] a Empresa se posiciona, comenta seus desafios e alinha expectativas. No ambiente de mercado de capitais, uma comunicação transparente e esclarecedora se reflete em credibilidade.” (s./d., online) ⁵³
Dicas de Economia	<p>Informa que, segundo a Organização das Nações Unidas, cada pessoa necessita de 3,3 mil litros de água por mês (aproximadamente 110 litros/dia) para suprir as necessidades de consumo e higiene.</p> <p>Apresenta dicas de economia em 4 âmbitos: no banheiro, na cozinha, na área de serviços e no quintal e calçada. No geral, todas as dicas assemelham-se ou igualam-se às daquelas compartilhadas na cartilha da FECOMERCIO.</p>
Mito ou Verdade	<p>Refere-se a uma campanha nas redes sociais criado pela Sabesp para esclarecer dúvidas sobre os serviços prestados.</p> <p>No site constam a análise de treze afirmações que tratam da infraestrutura, da qualidade da água, dos projetos em execução, das atribuições da empresa e da cobrança dos serviços.</p>
Política de Meio Ambiente	<p>Apresenta as diretrizes de sua gestão ambiental em prol do desenvolvimento sustentável.</p> <p>Propõe-se atuar na prevenção da poluição hídrica, fomentar a capacitação profissional, assegurar a conformidade com a legislação ambiental, fomentar tecnologias para proteção, conservação e recuperação do meio ambiente, entre outras ações e objetivos.</p>

⁵³ SABESP. **Relatórios de sustentabilidade.** Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=93>. Acesso em: 13 abr. 2022.

Subseção	Descrição
Cursos Gratuitos	Apresenta e disponibiliza os locais e formas de contato para a realização gratuita de cursos sobre pesquisa de vazamentos.

Fonte: Retirado e Adaptado de Sabesp (2022)⁵⁴

Outras informações e materiais estão distribuídos ao longo do site que só são acessados em determinadas sequências de interação do usuário com a interface (conhecida também por “jornada do usuário” (*user journey*) na área de Design de Interface e Experiência do Usuário).

Para citar um exemplo prático: ao clicar na categoria “Meio Ambiente”, ir em direção ao item “Sala de Aula” (primeiro item do submenu) e passarmos o mouse sobre ele, a seguinte lista de itens nos é mostrada:

Figura 4 – Lista de navegação no item “Sala de Aula”



Fonte: Retirado de Sabesp (2022)

⁵⁴

Entretanto, se clicarmos na mesma opção – “Sala de Aula” –, não obtemos o mesmo resultado que visualizamos na lista acima:



Fonte: Retirado de Sabesp (2022)⁵⁵

Pode parecer que não tenha relevância, mas notamos que isso é uma característica estrutural da arquitetura de informação e que, ao nosso ver, dificulta o acesso às informações exatamente pela necessidade de jornadas de usuário que não levam para os mesmos resultados, vide os itens contidos em uma mesma categoria.

Em outras palavras, acreditamos que esse seja um design pouco intuitivo para quem é leigo e está procurando informações, porque exige cliques a mais que não estão disponíveis na página que eles também deveriam estar incluídos, sobretudo se o usuário tiver clicado por engano no título antes de clicar em algum item da lista.

Um outro ponto percebido durante a navegação do site é a falta de relatórios sobre a qualidade da água entre os meses de outubro de 2021 até abril de 2022⁵⁶, que é o período que esta pesquisa foi realizada. Tomamos como hipótese a ideia de que isso decorre do fato de que no período de 2018 à 2020, a água esteve imprópria para o consumo e os testes que foram financiados com dinheiro público não foram divulgados abertamente, como Ana Aranha, Hélen Freitas e a Agência Pública/Repórter Brasil (2022) nos alerta⁵⁷.

⁵⁵ Sabesp. **Sala de aula**. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/subHome.aspx?secaoId=73>. Acesso em: 15 abr. 2022.

⁵⁶ Sabesp. **Monitoramento dos mananciais**. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=43>. Acesso em 19 abr. 2022.

⁵⁷ ARANHA, Ana; FREITAS, Hélen; AGÊNCIA PÚBLICA/REPÓRTER BRASIL. Exclusivo: água da torneira tem produtos químicos e radioativos em 763 cidades brasileiras. **Apública**, 7 mar. 2022. Disponível em: <https://apublica.org/2022/03/agua-da-torneira-tem-produtos-quimicos-e-radioativos-em-763-cidades->

Apesar desses apontamentos e dificuldades, conseguimos encontrar alguns dados e materiais interessantes. No quadro a seguir, temos uma lista de previsões de consumo de água por pessoa em diferentes repartições:

Quadro 11 – Consumo de água por pessoa por estabelecimento

Natureza	Consumo por pessoa
Escolas Estaduais 1º e 2º Grau	25 litros/aluno/dia
Escolas Internatos	150 litros/aluno/dia
Escolas Semi - Internatos	100 litros/aluno/dia
Prédios Públicos e Comerciais	50 litros/funcionário/dia
Prédios Hospitalares sem lavanderia	500 litros/leito/dia
Prédios Hospitalares com lavanderia	750 litros/leito/dia
Prédios com alojamentos provisórios / cozinha / lavanderia	120 litros/pessoa/dia
Prédios Públicos - Quartéis/Militares	150 litros/militar/dia
Prédios Penitenciários	200 litros/preso/dia
Restaurantes - Prédios Públicos	25 litros/refeição/dia
Creches - Prédios Públicos	50 litros/pessoa/dia

Fonte: Retirado de Sabesp (2022)⁵⁸

No item “Muito além da água” – quarto item da lista de “De onde vem?”, inscrito na categoria “Água” – nos é disponibilizado um link para uma outra página (em formato *landing page*)⁵⁹ e um vídeo institucional que esclarece a respeito do projeto que leva o nome desse item⁶⁰.

De maneira geral, os conteúdos falam sobre os investimentos da Sabesp para a preservação das matas ciliares e na fiscalização da qualidade da água, bem como dos seus programas de educação e conscientização da população.

brasileiras/?utm_source=instagram&utm_medium=post&utm_campaign=aguacontaminada&utm_content=later-25098552. Acesso em 10 abr. 2022.

⁵⁸ Sabesp. **Uso Racional da Água – Como surgiu.** Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=138>. Acesso em 19 abr. 2022.

⁵⁹ Sabesp. **Muito além da água.** Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/muitoalemdaagua/>. Acesso em: 19 abr. 2022.

⁶⁰ Sabesp. Relatório Muito Além da Água. **Youtube**, 9. out. 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tZPq3Ne55XE>. Acesso em: 19 abr. 2022.

Retomando a categoria de “Meio Ambiente”, na seção de cartilhas e manuais – oitavo item da lista de “Uso Racional da Água” –, a Sabesp disponibiliza um total de quatro materiais, sendo um voltado para educadores (“Manual do Multiplicador”) e os demais para gestores (“Cartilha Fecomércio”, “Manual do gerenciamento para controladores de consumo” e “Manual do gestor”).

A seguir, escolhemos analisar a cartilha que se destina à gestores de pequenas e média empresas por se diferenciar dos materiais vistos até o momento deste trabalho. Com isso, procuramos também um olhar mais abrangente de como o tema da água é abordado em diferentes setores da sociedade.

2.1.4 O Uso Racional Da Água: FECOMERCIO e Sabesp

A cartilha “O Uso Racional da Água”, elaborada pela Federação do Comércio do Estado de São Paulo – FECOMERCIO, em coordenação com o Conselho de Desenvolvimento das Cidades e assessoria técnica da Sabesp, foi publicada em 2010⁶¹ e traz como tema o Programa de Uso Racional da Água – PURA voltado para pequenas a grandes empresas.

Segundo a FECOMERCIO (2010):

A Sabesp estruturou o PURA a partir de 1996, em parceria com a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, que forneceram as bases de sustentação tecnológica do programa. Na seqüência foram desenvolvidos projetos-piloto para criação de metodologias de ação, para vários tipos de consumo como em hospitais, escolas estaduais, cozinhas industriais, prédios comerciais e condomínios, entre outros, com resultados surpreendentes (p. 16)

Este programa incentiva as empresas a adotarem ferramentas e sistemas que contribuam na diminuição do consumo de água, seja através de diagnósticos que detectem vazamentos que precisam ser reparados ou estudos de reaproveitamento da água.

Utilizar a água de forma mais racional não é somente uma questão de sobrevivência das empresas, mas de toda a humanidade. A preservação do meio ambiente é um imperativo global. A sociedade através de ONGs, a mídia, governo, investidores e outras partes interessadas vêm exigindo cada vez mais das empresas do setor público e privado uma postura séria diante do problema. É por isso que a Sabesp, preocupada com este quadro e observando sua missão pública, adotou uma política de incentivo ao uso racional da água, envolvendo ações tecnológicas e

⁶¹ Mesmo que ela tenha sido publicada antes da cartilha da Companhia Vale do Rio Doce (2013), resolvemos trazê-la em seguida, porque o público-alvo é, a princípio, gestores/as de empresas e pequenos comércios.

mudanças culturais para a conscientização da população e empresas quanto ao desperdício de água. Isto também traz benefícios para o negócio, pois permite postergar investimentos em novas captações e tratamento. Por meio do PURA, o consumo de água de uma empresa pode ser reduzido de forma significativa, de uma maneira inteligente e ambientalmente correta [...] Em geral, o retorno do investimento para adoção do programa é rápido, em alguns casos imediato. (FECOMERCIO, 2010, p. 13)

Dentre as tabelas que constam nesta cartilha, elencamos a seguinte onde nos é listado uma série de dados sobre a quantidade de uso de água na produção de diversos alimentos e materiais domésticos e industriais:

Tabela 1 – Consumo Médio de Água na Produção

CATEGORIA	PRODUTO	CONSUMO TÍPICO	
		NO PROCESSO DE CRIAÇÃO / ATIVIDADE DE FABRICAÇÃO	EM TODA A CADEIA DE SUPRIMENTOS
Carnes	Frango (1 kg)		3.500 a 3.700
	Porco (1 kg)		5.250
	Boi (1 kg)		17.500
	Carne Tipo Genérico (1 kg) ⁶²		10.000
Grãos	Arroz (várzea) (1 kg)		2.500
	Trigo (1 kg)		500 a 4.000
	Feijão (1 kg)		340
	Milho (1 kg)		1.180
Bebidas	Cerveja (1 Litro)	4 a 10	
	Refrigerante (garrafa 2 Litros)	3,7	500
Alimentos	Chocolate em pó (1 kg)		565
	Café (1 kg)		21.750
	Batata (1 Litro)		130

⁶² A tabela e a cartilha não tecem considerações sobre o que estaria incluído nesse “tipo genérico”.

	Hamburger		2.380
Materiais	Aço (1 kg)		235
	Plástico (1 kg)		189
	Vidro (1 kg)		7
	Borracha (1 kg)		25
	Concreto (1 kg)		2
	Madeira (1 kg)		20
	Alumínio (1 kg)		88
Bens Industriais	Carro	56.000	380.000 / 147.420 / 400.000 ⁶³
	Computador Pessoal	1.500	30.000
	Embalagens de vidro variadas (kg)	15	
	Garrafa PET (unidade)	3	
	Embalagens variadas de alumínio (kg)	16	
Outros produtos	Papel A4 (1 folha)		10
	Camiseta de Algodão		2.650
	Roupa de Cama (única) (900 g)		9.750
	Fralda		810

Fonte: Retirado e adaptado com base em FECOMERCIO, 2010, p. 9-12

Essa cartilha também elenca estratégias para dimensionar o gasto ou a economia de água, como, por exemplo, a realização recorrente de testes de vazamentos e a instalação de acessórios que auxiliam equipamentos convencionais a serem mais econômicos (regulador de vazão, válvula automática etc.) e orientações para utilizar a água de reuso. Há também explicações de como aplicar diversas equações para se calcular

⁶³ Aqui há três dados referentes ao mesmo item, porque são provenientes de três fontes distintas: o primeiro foi retirado da USFM; o segundo da Water Neutral; e o terceiro da Water Wise. Optamos por utilizar a barra para unir os dados em uma mesma linha da tabela. A disposição original se encontra em: FECOMERCIO, 2010, p. 10

o consumo e o retorno do investimento dos equipamentos para reduzir a conta de consumo de água do estabelecimento.

No final, aconselha-se inúmeras dicas de economia para o nível doméstico em 5 categorias: banheiro; cozinha; área de serviço; jardim e piscina; calçada e carro. Mas, como elas são similares às daquelas sugeridas pela Companhia Vale do Rio Doce (2013), ressaltaremos apenas aquelas que julgamos complementar à primeira.

Para introduzir essas dicas, o manual declara a seguinte afirmação:

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), cada pessoa necessita de 3,3m³/pessoa/mês (cerca de 110 litros de água por dia) para atender às necessidades de consumo e higiene. No entanto, no Brasil, o consumo por pessoa pode chegar a mais de 200 litros/dia. Isto tem razões. Além do hábito arraigado do banho demorado, talvez por influência indígena, o fato do Brasil deter as maiores reservas de água do mundo, tanto superficiais como subterrâneas, induz a crer, erroneamente, que a água não é um bem escasso. Gastar mais de 120 litros de água por dia é jogar dinheiro fora e desperdiçar nossos recursos naturais. (FECOMERCIO, 2010, p. 43)

No banheiro, um dos conselhos é na hora de lavar os dentes:

Se uma pessoa escova os dentes em cinco minutos com a torneira não muito aberta, gasta 12 litros de água na casa e 80 litros de água no apartamento. No entanto, se molhar a escova e fechar a torneira enquanto escova os dentes e, ainda, enxaguar a boca com um copo de água, consegue economizar mais de 11 litros de água na casa e 79 litros de água no apartamento. Convém também não exagerar na quantidade de creme dental. (Ibid., idem, p. 48)

Na cozinha, apresenta-se algumas orientações para se lavar a louça:

Ao lavar a louça, primeiro limpe os restos de comida dos pratos e panelas com a mão ou esponja e sabão e, só aí, abra a torneira para molhá-los [...] Ensaboe tudo que tem que ser lavado e, então, abra a torneira novamente para novo enxágue de uma vez só. No caso de máquina de lavar louça, proceda à lavagem quando ela estiver cheia [...] Não instale trituradores de resíduos nas pias. Estes dispositivos podem provocar entupimentos, aumentam a carga de resíduos a tratar e são mais uma fonte de consumo de energia. Lembre-se: o lugar de lixo é no lixo e não na rede de esgotos! Uma alternativa para cascas de frutas e legumes e borra de café são as mini-composteiras domésticas que produzem composto fertilizante para vasos e jardins [...] Lavando louça com a torneira meio aberta em 15 minutos, são utilizados 120 litros de água numa casa e 240 litros de água em apartamentos. Com economia o consumo pode chegar a 20 litros [...] (Ibid., idem, p. 48-49)

Na seção de jardim e piscina, aconselha-se o uso de regador ao invés da mangueira, que poderia chegar a 190 litros de água a cada 10 minutos de vazão. E, na última categoria, calçada e carro, o manual nos informa o seguinte:

“Água para beber não é para varrer”. Adote o hábito de usar a vassoura, e não a mangueira, para limpar a calçada e a área ou pátio da sua casa. Lavar calçada com a mangueira é infelizmente um hábito comum no Brasil, mas objeto de proibição e multa em vários países desenvolvidos. Pagar a conta não dá direito a abusar de um recurso essencial para a humanidade, sobretudo quando grandes contingentes padecem de escassez em vários países do mundo e regiões brasileiras como o sertão nordestino. Em 15 minutos são perdidos 280 litros de água [...] (Ibid., idem, p. 51)

Em suma, a cartilha “O Uso Racional da Água” (Ibid., idem, p. 8), além de considerar o absurdo de que o consumo excessivo de água da nossa sociedade pode ter sido influenciado pelas práticas realizadas pelos povos indígenas, ela também defende a ideia de que ao se contabilizar o gasto de água envolvido em cada uso, nós conhecemos detalhadamente a importância dela para as nossas vidas e, também, nos permite fazer um “benchmarking” entre diferentes processos e fabricantes e, assim, escolher conscientemente qual fabricante escolher.

2.1.5 Análise informacional do site da Agência Nacional de Águas

A Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, instituída pela Lei 9.984 (BRASIL, 2000), é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento Regional, e possui as seguintes atribuições e responsabilidades: a) implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; b) regular o uso de recursos hídricos; c) prestar os serviços públicos de irrigação e adução de água bruta; d) segurança de barragens; e) instituir normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico (ANA, 2000).

De acordo com o site do Governo Federal, além da produção e disseminação de informações e conhecimentos, a ANA também atua em articulação com setores e esferas de governo e tem como missão garantir a segurança hídrica para o desenvolvimento sustentável no País, estabelecendo normas que visam garantir o direito ao uso da água e que dê referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.

A partir das coleções e itens do repositório da ANA, elaboramos o seguinte quadro para uma melhor visualização de como o repositório está organizado:

Quadro 12 – Comunidades e coleções do repositório da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA

	Comunidades	Quantidade de itens
Comunidades e Coleções	Materiais Didáticos – ANA	184
	Materiais didáticos para educação básica	54
	Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas - ANA	777

Fonte: Retirado e Adaptado de ANA (2022)⁶⁴

A comunidade “Materiais Didáticos – ANA”⁶⁵ possui as seguintes coleções:

Quadro 13 – Itens cadastrados em “Materiais Didáticos” da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA

Coleção	Data	Tipos de Material	Quantidade de Itens
Conhecimento Instrumental	2015-2020	Vídeo; Tutorial	6
Conservação, uso racional e sustentável da água	2014-2016	Vídeo; Multimídia-Scorm ⁶⁶	19
Conteúdo privado	-	-	0
Educação e capacitação	2009-2020	Vídeo; Multimídia-Scorm	46

⁶⁴ ANA. **Comunidades e coleções**. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/community-list>. Acesso em 25 abr. 2022.

⁶⁵ ANA. **Repositório ANA – Acervo Educacional sobre Água**: materiais didáticos. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/3>. Acesso 08 abr. 2022.

⁶⁶ O “Scorm” refere-se à sigla de *Shareable Content Reference Model* (em português: Modelo de Referência de Objeto de Conteúdo Compartilhável), que é um padrão de comunicação e execução de objetos de aprendizagem em cursos online, definindo como os recursos “[...] devem ser empacotados e os protocolos de comunicação (API) com os principais AVA’s [...]” (ALVAREZ, 2019, p. 23)

Coleção	Data	Tipos de Material	Quantidade de Itens
Gestão da Informação sobre Recursos Hídricos (tecnologia da informação e sistemas de informação)	2012	Multimídia-Scorm	4
Governança, Comunicação e Participação Social	2013-2019	Apostila; Slide; Vídeo; Multimídia-Scorm	18
Hidrologia e Qualidade da Água	2011-2018	Vídeo; Multimídia-Scorm	12
Não classificados	Sem datas registradas	Vídeo	2
PROFÁGUA	2019	Slide; Vídeo;	16
Segurança de Barragens	2014-2019	Vídeo; Outros	7
Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e Instrumentos da PNRH	2011-2018	Publicação; Vídeo; Multimídia-Scorm	54

Fonte: Elaboração própria com base em ANA, 2022

Devido a larga extensão desta comunidade, iremos nos deter somente nas coleções “Conservação, uso racional e sustentável da água”, “Educação e capacitação” e “Governança, Comunicação e Participação Social”, tendo em vista que o nosso intuito é dar uma visão panorâmica dos assuntos apresentados acerca da conscientização sobre a água e, quando possível, como eles são abordados.

A coleção “Conservação, uso racional e sustentável da água” constitui-se fundamentalmente por vídeos e apostilas, publicados entre 2014 e 2016, que tratam do uso, distribuição e controle da água na produção agrícola, apresentando ferramentas (drenos e materiais de drenagem, infiltrômetros e estações meteorológicas) e técnicas (como avaliar a uniformidade de distribuição da água; como utilizar o reuso da água agrícola e florestal, entre outras; conservação de água e solo a partir de práticas mecânicas; entre outras).

Há também um vídeo intitulado “O uso racional da água” (ANA, 2016)⁶⁷, em que somos alertados pela possibilidade de não sermos mais capazes de atender o aumento na demanda por água em decorrência do crescimento populacional e urbano, por consequência. Segundo a hipótese levantada, se seguirmos nesse crescimento e desenvolvimento desenfreado, em breve enfrentaremos uma crise de abastecimento em todo o mundo, inclusive no Brasil, onde muitos lugares já começaram a sofrer pela falta de água, mesmo aparentando que seja abundante.

Em seguida, o vídeo enfatiza algumas práticas para que a água seja usada racionalmente. A primeira delas é detectar o combater o desperdício, através de um cuidado ao utilizá-la, fazer a manutenção nas redes e encanamentos e instalar equipamentos eficientes e atuais para não ocorrer vazamentos.

Neste ponto é interessante salientar que, além das medidas de redução de consumo individual que vimos nos outros materiais, o vídeo também ressalta a importância do poder público e as empresas de abastecimento ficarem atentos para fiscalizar, realizar a manutenção constantemente e corrigir rapidamente problemas de vazamentos em tubulações e adutoras; e também indica algumas ações que as indústrias e a agricultura já tomaram, como a instalação de sistemas de reaproveitamento e reuso de água e programas de redução de desperdícios, mas que ainda poderiam ser melhoradas.

Um exemplo no setor agrícola é o desperdício de até 45% da água utilizada com os métodos tradicionais de irrigação. Algumas ferramentas e técnicas são mencionadas neste vídeo, mas também estão disponíveis em outros materiais, como foi apontado anteriormente.

Ao final, o vídeo provoca o espectador a refletir o quanto de água ele realmente precisa e a repensar a sua produção, utilização e demanda por água.

A segunda coleção que analisaremos é a “Educação e capacitação”⁶⁸ possui 14 *webinars*, 1 oficina de capacitação, 2 recursos didáticos para plataformas educacionais (*scorms*) e 29 vídeos, em sua maioria em formato de documentários.

⁶⁷ **O USO racional da água.** Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2016. 1 vídeo (4m49s). Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/24>. Acesso em: 20 abr. 2022.

⁶⁸ ANA. **Educação e capacitação.** Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/206>. Acesso em 22 abr. 2022.

Desta coleção, analisaremos com mais detalhes os documentários “Água farta ou falta”⁶⁹ e, quando tratarmos das outras perspectiva sobre a água, abordaremos o “Toque das águas”.

O primeiro documentário indicado, “Água farta ou falta”, problematiza sobre os impactos que a humanidade provocou na poluição e contaminação dos rios e bacias hidrográficas. Trazendo comentários de professores, pesquisadores, técnicos e pessoas comuns, somos instigados a questionar os rumos que a nossa sociedade, tal como está estruturada, está tomando.

Uma das entrevistadas foi Nedja Fernandes, professora do Instituto de Química da UFRN. Ao defender a importância do saneamento básico, ela afirma que “[...] a diminuição da poluição... o aumento de fiscalização com ligações clandestinas... a questão da perda de água de boa qualidade, de água potável, no processo de distribuição nas usinas de tratamento de água [...]” (FERNANDES apud ANA, 2018, 6m15s-7m6s) são questões primordiais para se pensar a preservação da água nos dias de hoje.

Edvaldo Araújo, técnico em geologia e mineração, fala que, nas décadas de 1970 e 1980, o rio Seridó era considerado praticamente perene no decorrer de todo o ano e alimentava uma série de comunidades rurais no seu entorno. Edvaldo Araújo também lamenta pelo fato de que, “[...] pelo preço do progresso, ele (o rio) foi interrompido com a construção de uma ilha para que seja feito eventos e que as pessoas se divirtam [...]” (ARAÚJO apud ANA, 2018, 7m30s-8m).

Antônio Gregório, ou Sr. Gregório, é o pescador mais antigo da Vila de Gargalheiras, e nos lembra da época em que pescava uma gama diversa de espécies como o tucunaré, o cumatã, a traíra, entre outras. Hoje em dia, ele sente tristeza pelo fato de que a qualidade da água piorou drasticamente e que inúmeras dessas espécies passaram a ter preços diferentes por serem muito mais difíceis de serem pescadas.

Nesse documentário, a água é representada como um elemento fundante na vida e nas relações das pessoas. Tanto para quem gosta de tomar banho nos rios, surfar no mar ou ainda para quem vive em pleno regime de seca no agreste brasileiro ou que tem a pesca como sustento de sua família.

Considerando esses pontos, o documentário “Água farta ou falta” nos alerta para o fato de que as mudanças climáticas impactam nos regimes de chuva e preservação dos

⁶⁹ O documentário “Toque das águas”, que faz desta coleção, será analisado quando tratarmos das outras perspectiva sobre o conceito de água. Os demais documentários assemelham-se com o “Água farta ou falta” e com os materiais já vistos e, por estes motivos, optamos por não analisá-los.

rios e quais ações podemos tomar para não agravar a poluição. Também há falas que retratam como muitas pessoas desperdiçam água (seja para lavar o carro, tomar banho ou suprir outras necessidades), como estamos poluindo cada vez mais os rios. Por fim, apesar de não mencionar as implicações que veremos no próximo capítulo, o documentário mostra que muitas famílias construíram poços artesanais para suprir essa demanda por água.

A última coleção que veremos é a “Governança, Comunicação e Participação Social” e nela temos acesso à 7 apostilas, 7 recursos didáticos para plataformas educacionais (*scorms*), 2 vídeos, 1 slide e 1 publicação.

As apostilas que integram esta coleção são: “Governança da água na América Latina” (2013), “Gestão de Recursos Hídricos: Metodologias de Participação Social” (2013) e “Direito de Águas à Luz da Governança” (2019), as quatro restantes são versões delas em espanhol e/ou inglês e todas são divididas em 4 unidades.

Descrevendo brevemente, há um vídeo que aparenta ser um trecho do primeiro módulo de um curso ofertado pela ANA que trata de algumas definições sobre o conceito de política e o outro aborda a alocação de água para a gestão de conflitos.

A publicação “Cuidando das Águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos”, foi publicada em 2013, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e com o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS).

Nessa publicação, um rol de projetos desenvolvidos pela ANA é apresentado ao leitor com o intuito de provocar uma reflexão sobre “[...] sua responsabilidade no uso sustentável da água e sobre as possibilidades de melhoria da qualidade dos recursos hídricos, em cooperação com os setores usuários de água, com as organizações não governamentais, com os governos, com as entidades de meio ambiente.” (ANA, 2013, p. 14).

Por fim, um último item que chamou nossa atenção e que está cadastrado na categoria “Não classificados” é o vídeo “A Água e as Mudanças Climáticas”. Esse vídeo institucional explica que as mudanças climáticas vão impactar na transformação e distribuição de regimes de chuva mais intensos e de estiagem mais severos e prolongados no país, interferindo diretamente na disponibilidade de água.

Vemos também que a hidrologia adotava a hipótese da estacionariedade, que defende a ideia de que é possível representar o futuro através das estatísticas observadas no passado. Porém, com as mudanças climáticas, as chuvas passaram a oscilar cada vez

mais em sua intensidade, duração e frequência e os dados obtidos podem não ser mais confiáveis para planejar o futuro.

A ANA propõe quatro estratégias para evitar ou enfrentar períodos de escassez como esse: 1) aumentar os estoques armazenados e viabilizar outras fontes de água; 2) melhorar a capacidade de infiltração nas cidades e no campo; 3) instituir sistemas de alerta; 4) estimular a reutilização e o uso racional da água.

No final, o vídeo afirma que a ANA, em parceria com outras instituições, estuda essas mudanças e promove ações em prol de uma gestão mais ágil frente a situações críticas que tendem a se intensificar. Além disso, também diz que a ANA

[...] coordena o planejamento do acesso à água nesse novo futuro e colabora para a proteção das pessoas e o desenvolvimento do País. O clima do nosso planeta está mudando, mas podemos adotar medidas para que os efeitos sobre a população sejam menores. (ANA, s./d., 1m35-2m4s)

A comunidade “Materiais didáticos para educação básica” contém itens que foram produzidos em parceria com universidades, institutos federais e faculdades ou em encontros formativos, em especial o “Encontro Formativo Nacional de Educação Ambiental para a Gestão das Águas”. Considerando que boa parte desses materiais são panfletos e posters produzidos em oficinas em contextos que ultrapassam nosso recorte, não iremos nos deter neles.

A terceira e última comunidade é a “Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas – ANA”. De acordo com o site, nessa comunidade você encontrará um “[...] vasto material sobre as questões tratadas pela ANA. São vídeos, apostilas, jogos e muito mais que permitem conhecer melhor como a Agência funciona, além de acompanhar a conjuntura das Águas no Brasil [...]” (ANA, s./d., on-line)⁷⁰ – aliás, esta é a única comunidade que possui uma descrição e uma distribuição de elementos visuais ao longo da página.

Elaboramos o seguinte quadro para sistematizar o catálogo de subcomunidades e coleções desta comunidade:

⁷⁰ ANA. **Soluções educacionais da Agência Nacional de Águas – ANA**. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/1512>. Acesso em 25 abr. 2022.

Quadro 14 – Subcomunidades da comunidade “Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas - ANA”

Subcomunidades	Título das Coleções	Quantidade de Itens
Conheça a Agência Nacional de Águas – ANA	<ul style="list-style-type: none"> • Águas subterrâneas; • Capacitação para gestão de recursos hídricos; • Ciclo da água; • Cobrança pelo uso da água; • Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz?; • Conheça a ANA; • entre outros 	5 (somente a 1ª e a 2ª coleção têm itens incluídos, as demais estão vazias)
Trilhas de Aprendizagem	<ul style="list-style-type: none"> • Trilha: Segurança em Barragens; • Trilhas: Comitês de Bacias Hidrográficas e Conselhos de Recursos Hídricos 	54

Fonte: Retirado e adaptado de ANA (2022)⁷¹

Quadro 15 – Coleções da comunidade “Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas - ANA”

Título das Coleções	Quantidade de itens
Conservação, uso racional e sustentável da água	43
Educação e Capacitação	46
Gestão das Águas no currículo escolar	44
Governança, Comunicação e Participação Social	20
Hidrologia e Qualidade da Água	27
Marco Legal e Regulação	3
Produção científica	528

⁷¹ ANA. **Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas – ANA**. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/1512>. Acesso em 25 abr. 2022.

Título das Coleções	Quantidade de itens
Segurança de Barragens	13
SINGREH e Instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos	13

Fonte: Retirado e adaptado de ANA (2022)⁷²

Com relação à facilidade para navegar na plataforma (*usabilidade*), notamos que os vídeos demoravam muito para serem carregados pelo navegador e sua interface de navegação (para retroceder ou avançar no vídeo, por exemplo) não era muito amigável. A saída foi fazer o download de cada item individualmente para termos acesso às informações contidas neles.

Por fim, as seções de “Usabilidade” e “Mapa do Site”, localizadas no menu de navegação localizado no cabeçalho da página (*header*), não puderam ser acessadas, porque constam como documentos indisponíveis no servidor, porém, em algumas páginas e itens do repositório é possível acessar uma. Por outro lado, o sistema de busca e filtragem de arquivos foi eficiente e demonstrou resultados relevantes em alguns testes realizados pontualmente.

2.2 Outras perspectivas sobre a água

Olhares sobre a perspectiva conservacionista na Educação Ambiental

Ao longo dessa exposição, pudemos observar que ambas as cartilhas da Companhia Vale do Rio Doce, do Projeto Prefeitura Consciente e da Sabesp-Fecomércio elencam ações importantes que realmente podem impactar positivamente no combate à preservação da água. Contudo, com base nas reflexões de Lucie Sauvé (2005), elas me parecerem ser muito influenciadas pelas ideias *conservacionistas*, ou *recursistas*, dentro das correntes em educação ambiental, porque agrupam

[...] as proposições centradas na ‘conservação’ dos recursos, tanto no que concerne à sua qualidade como à sua quantidade [...] Quando se fala de ‘conservação da natureza’, como da biodiversidade, trata-se sobretudo de uma natureza-recurso. Encontramos aqui uma preocupação com a ‘administração do meio ambiente’, ou melhor dizendo, de gestão ambiental. (SAUVÉ, 2005, p. 19-20)

⁷² ANA. **Soluções Educacionais da Agência Nacional de Águas – ANA**. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerc/handle/ana/1512>. Acesso em 25 abr. 2022.

Lucie Sauvé também nos fala que a corrente *conservacionista/recursista* está associada com os programas de educação ambiental centrados no trio de R's: “Redução, Reutilização e Reciclagem”; e outros que têm como foco a gestão ambiental, seja da água, da energia, do lixo ou de outros elementos e recursos naturais. A autora também nos fala que esta corrente procura desenvolver o *ecocivismo*, onde encontramos imperativos de ação voltados para comportamentos individuais e projetos coletivos; e, mais recentemente, “[...] a educação para o consumo, além de uma perspectiva econômica, integrou mais explicitamente uma preocupação ambiental da conservação de recursos, associada a uma preocupação de equidade social.” (SAUVÉ, 2005, p. 20).

A corrente da sustentabilidade é outra que parece influenciar essas cartilhas por dois motivos: o primeiro é que, como Lucie Sauvé nos aponta, ela se tornou uma perspectiva dominante a partir dos anos 1980 e, sobretudo, a partir do Programa de Educação para um futuro viável da Unesco, em 1997; e segundo, pelo fato de que supõe o desenvolvimento econômico atrelado à ideia de conservação dos recursos naturais; isto é, da necessidade de “[...] utilizar racionalmente os recursos de hoje para que haja suficientemente para todos e se possa assegurar as necessidades de amanhã [...]” (SAUVÉ, 2005, p. 37).

Já com relação aos materiais disponibilizados pela ANA, vimos que alguns deles, como o vídeo “O uso racional da água”, trazem essa perspectiva *ecocívica e conservacionista/recursista* apontada por Sauvé (2005), mas há também aqueles em que se apresenta um contexto mais amplo para a preservação da água, visto no documentário “Água farta ou falta” (ANA, 2018), que alerta, inclusive, para o crescimento da contaminação das bacias e dos afluentes.

A correlação entre as escalas “individual-doméstica” e “global-industrial”

Segundo a reportagem de Priscila Ferreira (2018), os dados apresentados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS constataram que os brasileiros consomem de forma direta, em média, 154 litros de água por dia, o que chega à aproximadamente 56.210 litros por ano. Esse consumo diário é 44 litros maior do que a média necessária que foi estipulada pela Organização das Nações Unidas – ONU.

Uma tentativa para calcular, e quantificar, o volume de água doce consumida individualmente pela população foi feita por Arjen Hoekstra (2019), a partir do conceito

de “pegada hídrica” (*water footprint*). Como Ferreira (2018) nos fala, esse conceito é “[...] um indicador, ligado à responsabilidade ambiental, que leva em consideração o uso da água de forma direta e indireta, tanto do consumidor quanto do produtor, e define o volume total de água doce utilizado para produzir os bens e serviços.” (s./p., on-line).

A partir desse conceito, Priscila Ferreira (2018) salienta um outro ponto importante para avaliar o consumo individual de água. Ela argumenta que apenas o consumo doméstico não é suficiente para determinar a média diária, porque

[...] Cada brasileiro consome um significativo volume de água que não sai das torneiras de casa nem do trabalho. Isso porque a água está presente no processo de produção de vários itens de nossa rotina como o açúcar, o chocolate, o tecido e a carne. (s./p., on-line)

Realmente, se retomarmos os dados da tabela da Fecomercio (Tabela 1), um dos pontos que chamou a nossa atenção é o fato de que os cinco itens que mais consomem água para serem produzidos exigem processos industriais de larga escala que ultrapassam o âmbito individual. Desses cinco itens, dois deles são “bens industriais” (carros e computadores pessoais), um está na categoria “alimento” (café) e os dois últimos são “carnes” (boi e outros tipos genérico de carnes).

Alexandre A. Feil e Claus Haetinger (2013) fazem uma revisão bibliográfica sobre o consumo médio *per capita* e nos mostram que os valores não ultrapassam a faixa de 60 a 160 litros de água por dia, a partir de um crescimento de 5,5 pontos percentuais entre os anos 2000 a 2007. De acordo com a Sabesp (s./d.), esse valor pode ultrapassar para mais de 200 litros. Ainda que medidas e tecnologias podem ser substituídas e implementadas, como a utilização de lavadoras *vape*, esses números representam valores ínfimos quando comparados ao que é exigido pela indústria e o agronegócio.

Isso nos leva a constatar duas observações. A primeira, é que esses dados revelam o modelo político-econômico não apenas brasileiro, mas também de um âmbito global. Tanto pela produção e consumo de eletrônicos e automóveis quanto pelos alimentos de origem animal que representam a estrutura do agronegócio.

A segunda, é que para falarmos de um consumo individual e global precisamos passar por uma série de questões que estão longe de serem simples, porque, como veremos na sessão seguinte, há uma série de fatores de *perturbação*, como conceitua Anna L. Tsing (2019; 2022), que estão relacionados, compondo uma totalidade que não se resume apenas à soma de suas partes.

Desenvolveremos esse argumento na sessão seguinte, retomando com o que vimos na primeira, procurando identificar e resolver os impasses que nos afetam. Entretanto, neste momento, acreditamos que seja necessário compreender o que seria propriamente essa relação escalar proposta por Anna L. Tsing e como a *escalabilidade*, ilustrada pela lógica das *plantations*, praticada nas colônias européias entre os séculos XV e XVII, influenciou os projetos de modernização que provocaram boa parte das perturbações que elencaremos em seguida.

[...] O livre jogo da diversidade foi banido da plantation e da fábrica. No entanto, até o final do século XIX, as plantations e as fábricas eram ilhas de escalabilidade em um oceano de diversidade não escalável. Somente no século XX a modernização e o desenvolvimento espalharam projetos de escalabilidade pela Terra, encolhendo em poças residuais o que havia sido um oceano de diversidade. O avanço da modernização no século XX teve sucesso, em parte, através de uma cadeia de projetos relacionados nos quais governo e indústria formaram pactuações conjuntas de escalabilidade. (TSING, 2019, p. 187-188)

De acordo com Tsing (2019), a *escalabilidade*, que tem uma conexão com a noção de progresso no século XX, tem a ver com projetos de expansão contínua sem haver uma transformação na sua proposta inicial. Sua origem remonta a visão administrativa dos negócios⁷³, cuja estimativa era que uma empresa fosse capaz de expandir sem alterar a sua natureza, atribuindo-lhe uma capacidade de escalabilidade comercial (denominadas por “economias de escala”) a partir de práticas organizacionais que barateiam o curso de produção das mercadorias e propiciam uma maior lucratividade.

Os grandes projetos de “progresso” dos últimos séculos se basearam no legado da plantation colonial para fazer a escalabilidade funcionar nos negócios, no governo e na tecnologia. Mas a escalabilidade nunca foi completa. Nos últimos anos, mudanças no capitalismo global desafiaram a pressuposição de escalabilidade para a gestão do trabalho e dos recursos naturais, e pelo menos alguns teóricos das ciências sociais apontaram a hegemonia malévola da precisão. Entretanto, os críticos da escalabilidade manifestaram sinais de preocupação sobre o destino da diversidade biológica e cultural na Terra. É um momento importante para desenvolver a teoria da não escalabilidade como uma forma de reconceitualizar o mundo – e talvez reconstruí-lo. (TSING, 2019, p. 200)

Por outro lado, a teoria da *não escalabilidade* compreende uma outra abordagem da escalabilidade que, segundo Tsing (2019, p. 180-181), não a faz ser melhor ou pior do que a teoria da escalabilidade. No entanto, enquanto a *não escalabilidade* é um aparato

⁷³ Tsing (2019) nos fala que, ao longo do século, uma série de projetos de escalabilidade surgiram nas metrópoles devido a uma série de “aprovações populistas” (p. 187-188).

analítico que pode nos auxiliar a perceber fenômenos *não escaláveis* e a compreender contextos onde um determinado recurso está escasso ou inexistente (seja positivo ou negativo); a *escalabilidade* perpassa uma estratégia de planejamento distinta. Ela está presente em todas as partes e está ligada a mundos *não escaláveis* (Ibid., idem, p. 194).

Para Tsing (2019), a teoria da *não escalabilidade*

[...] permite que as escalas surjam das relações que constituem projetos, cenas ou eventos específicos. Muitos projetos de criação de escala disputaram a atenção de acadêmicos ou construtores mundiais; o truque é rastrear ou estabelecer relacionamentos entre projetos. Nesse trabalho, há grandes e pequenas histórias para contar. Não há exigência para o entrelaçamento de escalas ou que se execute a magia de conversão de uma para a outra sem distorção. Os projetos de escalas são disputados e competem entre si. Visto que os relacionamentos são encontrados através da diferença, eles têm a indeterminação como uma de suas características. As relações são transformadoras e nunca se tem certeza do resultado. Assim, a diversidade no fazer é sempre parte da mistura. A teoria da não escalabilidade requer atenção à contingência histórica, à conjuntura inesperada e às maneiras pelas quais o contato entre as diferenças pode produzir novas agendas. (p. 181)

É devido a esses motivos que entendemos que essa dupla relação das esferas “individual-doméstica” e “global-industrial” ainda que se misturem, confundam, interajam, interfiram e somem uma à outra, elas podem nos auxiliar para captar essas nuances e conseguirmos descrever com mais precisão os problemas relacionados aos processos de captação, tratamento, gestão, distribuição e consumo das águas que veremos na seção seguinte.

Outro ponto a ser levantado é que não temos dúvidas sobre a importância de desenvolver e colocar em prática metodologias de ensino e materiais didáticos que tenham uma perspectiva crítica da realidade ecológica e bio-psico-social⁷⁴. Contudo, procuraremos evidenciar uma série de outras perspectivas que não se limitem apenas à noção da água como riqueza e recurso e, também, a de questionar até que ponto essas ações de cunho individual – apresentadas repetidamente como sugestões nesses materiais – são efetivas quando aplicadas em um contexto mais amplo.

⁷⁴ Não trabalharemos as questões específicas da Educação Ambiental, mas indicamos alguns artigos que refletem sobre essa área: Terrel & Coltri (2021); Tomás, Afonso & Marques (2021); Sorrentino et al. (2018); OCA – Laboratório de Educação e Política Ambiental-ESALQ-USP (2015); Raymundo, Brianezi & Sorrentino (2015); Dickmann & Carneiro (2012); Silva (2007); Santos (2007); entre outros.

Formas de valoração e teorias do valor

Ao mesmo tempo, isso não quer dizer que ignoramos a ideia de que a água possa ser vista como riqueza. No capitalismo, como Marx (2011; 2013; 2014)⁷⁵ já nos mostrou, tudo é passível de se transformar em mercadoria e recair em uma simplificação e alienação do próprio objeto e do seu processo de produção. Inclusive, como Antonio G. Secaira (2010) nos fala, a água tem se tornado uma fonte de capitalização e concentração de renda expressiva:

A concentração de capital em curso é o aumento do volume de capital como resultado da capitalização, da acumulação de mais-valia. Nos últimos anos, a empresa capitalista tem se fortalecido graças à concentração de água. Sem este recurso não é possível desenvolver processos produtivos que sejam competitivos e que, portanto, gerem mais-valia. A concentração tem uma contrapartida sob a forma de exclusão. Os pobres rurais têm menos acesso à água. (p. 52, trad. nossa)⁷⁶

À luz das reflexões de Vandana Shiva (2006) e Pablo Sólon (2019), se seguirmos a lógica de considerar a água como riqueza temos que acatar os vieses quantitativo (através do volume disponível em litros ou cm³ e do seu valor monetário) e qualitativo (a importância da água para a nossa sobrevivência, para concentrar em um único exemplo objetivo) dessa definição. Entretanto, se analisarmos com mais atenção, podemos observar que o próprio viés qualitativo (já simplificado nessa lógica) justifica e corrobora o fator quantitativo, sobretudo em cenários de escassez em que há pouca oferta e muita demanda.

Como vimos na seção anterior, os critérios que definem a escassez, apesar de transmitirem uma sensação de segurança e solidez, são, na verdade, extremamente fluidos e variam de acordo com cada contexto, região e intenção. Nos apoiando em Bruno Latour (2011) e Andrea Ballesterio (2019), percebemos, inclusive, que essa intenção está relacionada com uma série de práticas comuns por parte de engenheiros, planejadores e

⁷⁵ Lawraence Krader (1988) apresenta uma leitura interessante sobre as obras de Marx a partir de uma perspectiva etnológica. Krader analisa os textos em que Marx refletiu sobre as obras de Morgan, Phear, Maine e Lubbock, enfatizando a inspiração de Morgan em seus trabalhos.

⁷⁶ No original: “La concentración de capital en cambio, es el aumento del volumen del capital como resultado de la capitalización, de la acumulación de plusvalía. En los últimos años la empresa capitalista se ha fortalecido gracias a la concentración del agua. Sin este recurso no es posible desarrollar procesos productivos que sean competitivos y que por tanto generen plusvalía. La concentración tiene una contraparte que es la exclusión. Los pobres del campo tienen menor acceso al agua.” (SECAIRA, 2010, p. 52)

outros agentes que tendem a projetar estatísticas de um recurso que para muitas comunidades não é possível quantificar.

Por esse motivo, gostaríamos de seguir na ideia de que a água é um *bem comum natural* e, como tal, possui múltiplas valorações que nos permitem visualizar⁷⁷ um pouco mais adiante para além da noção quantitativa e econômica.

Eduardo Gudynas (2019, p. 42-43) nos fala que o uso do termo “valor” teve origem na economia do século XVIII, mas posteriormente essas questões migraram para a filosofia, sendo agrupadas nos estudos sobre valor e valoração, especialmente no campo da ética, estética, economia e jurisprudência (utilizando termos como “direitos”, “virtudes” ou “verdades” ao invés de “valor”). Atualmente, as noções em torno desse termo são diversas.

Seguindo o exemplo dado pelo autor, um ecologista pode informar o “valor” do fluxo de água de um rio e um economista pode indicar o “valor” do preço de venda de um recurso natural. Assim, Gudynas (Ibid., p. 46) propõe diversificar os usos do termo “valor” para falar sobre ética ambiental, procurando defender a *Natureza* como uma categoria plural que é expressa em múltiplas valorações.

Duas abordagens são apontadas pelo autor para classificar a produção científica sobre esse tema. Enquanto a *ecocêntrica* compreende que a natureza possui valores intrínsecos à sua existência; a *biocêntrica*, por outro lado, abrange a noção de valor para a própria vida, incluindo “indivíduos”, “espécies” e “ecossistemas” (Ibid., idem, p. 47).

Na abordagem *ecocêntrica*, Gudynas (Ibid., p. 56) inclui o filósofo J. Baird Callicott por ter sustentado uma ideia holística, que se inspira nas cosmovisões indígenas da América do Norte, de que os valores intrínsecos devem estar situados em todas as espécies e ecossistemas. Porém, apesar de avançar teoricamente, criticando o utilitarismo clássico, Callicott mantém uma projeção dos atributos humanos nos valores da natureza.

Aldo Leopold e outras pessoas que estão na vertente da ecologia profunda, como Arne Naess, inserem-se na abordagem *biocêntrica*. Como Gudynas (Ibid., p. 59) nos lembra, um dos princípios defendidos por Leopold é não enfatizar os problemas de uso da terra somente como um assunto econômico. Para Leopold, algo é correto quando busca “preservar a integridade, estabilidade e beleza da comunidade biótica”, sendo inconcebível existir uma ética com a terra sem um amor por ela e sem “um alto apreço de

⁷⁷ Tendo em vista que em nossa cultura o verbo “visualizar” carrega um forte sentido imagético, gostaríamos de ressaltar a ideia de que essa própria visualização pode ser indireta, discreta ou atravessada por outros sentidos sensoriais que não se restrinjam apenas ao olhar (objetivo) para algo ou alguém.

seu valor”. Esse valor, para ele, extrapola a “simples utilidade econômica” e tem mais a ver com um “sentido filosófico” (apud GUDYNAS, 2019, p. 59).

Eduardo Gudynas aprofunda o debate sobre a perspectiva *biocêntrica*⁷⁸, argumentando que ela reconhece “[...] as heterogeneidades e diversidades, inclusive as hierarquias, entre as espécies viventes e dentre dos ecossistemas.” (p. 65), exigindo uma outra no modo de atribuir valores, incluindo a valoração econômica como um desses modos. Mostra também sua influência em outros estudos e vertentes, como a ecologia profunda e a ética da terra.

David Graeber (2001) aponta três noções correntes sobre o “valor”: 1) sociológica, procurando analisar o que é bom, próprio ou desejável para a vida humana; 2) econômica, de como os objetos são desejados e como esse desejo é mediado por quanto os outros estão dispostos a desistir para obtê-los; 3) e linguística, ilustrado pela “diferença significativa”, que remonta às reflexões de Saussure (GRAEBER, 2001, p. 16-18).

Nessa obra, o antropólogo faz um trabalho minucioso para resgatar a contrapelo as “teorias de valor” desenvolvidas na Teoria Antropológica. Ele inicia apresentando o trabalho de Clyde Kluckhohn, situado entre os anos 40 e 50, e, em seguida, passa pela discussão em torno dos Formalistas e Substantivistas, a partir das obras de Karl Polanyi (2012; 1977) e segue por outros nomes como Malinowski, Mauss, Sahlins, entre outros/as autores/as.

Graeber (2016, p. 45) também nos fala sobre os debates entre Marilyn Strathern e Nancy Munn, explicando que, enquanto Strathern defende a ideia de que, para os melanésios, o valor é gerado na complexidade dos momentos; para Munn, é o ato de dar comida a uma criança ou a um visitante que é o que gera valor.

Em suma, ao longo de toda a obra, Graeber (2001) menciona algumas dezenas de autores/as que versaram sobre as concepções de valor, evidenciando que, para muitas sociedades não-ocidentais, tais noções extrapolam a noção econômica e nos provocam a perceber que há inúmeros fatores e práticas envolvidas para essa valoração.

Multiplicidade das águas

Além dessa noção de “valor” ser muito mais ampla, a Antropologia também procurou considerar a água em sua multiplicidade. Em inúmeras pesquisas

⁷⁸ Neste ponto, é interessante destacar o trabalho de Daniel B. Lourenço (2019), que também apresenta outros trabalhos e vertentes sobre as teorias de valor a partir do tema da ética ambiental.

antropológicas, buscou-se evidenciar teorias e práticas que não fossem apenas voltadas para uma perspectiva quantitativa e econômica ou mesmo que tratasse somente as propriedades físico-químicas da água. Como Cristiana Bastos (2003), Veronica Strang (2004) e Andrea Ballesterio (2019) nos recordam, a Antropologia também procurou mostrar os fenômenos culturais, políticos e sociais em torno dos debates e conflitos relacionados à água e ela mesma como um conceito sociocultural.

No sétimo volume da Revista Etnográfica, do *Centro em Rede de Investigação em Antropologia*, que têm como enfoque os “usos sociais da água”, Cristiana Bastos (2003) comenta detalhadamente os trabalhos reunidos nesse volume. Um deles é o de Maria Manuel Quintela (2003), que mostra como os banhos em águas termais têm significados diferentes em Portugal e no Brasil. O segundo, de Luís Martins (2003), explica o processo de integração de Portugal na União Europeia a partir da atividade pesqueira, com o incentivo na aquisição de novas embarcações para que novos pescadores realizassem tal atividade econômica no rio Tejo.

A etnografia de Maria Manuel Quintela (2003) nos permite “[...] perceber de que modo a cultura do banho é criada neste processo, e como o termalismo nasce a partir do seu uso e representações [...]” (BASTOS, 2003, p. 10). A autora também demonstra como há uma gama de sentidos que perpassam desde o entendimento de que os banhos podem curar, aliviar as dores, reparar situações de mal-estar, mas, principalmente, como cada contexto estudado pela antropóloga denomina de maneira distinta do outro. Enquanto em Portugal se tem uma separação entre as águas que tratam, que são terapêuticas, das águas que lavam; no contexto brasileiro, em contraste, essas noções eram mais mescladas, valendo-se da ideia de que as águas poderiam curar e também servirem para se lavar ou se divertir.

Luís Martins (2003) relata sobre a vida das águas e da terra, dos peixes, das cabanas de pesca. Descreve, inclusive, as correntes que formam o sistema circulatório do rio (MARTINS, 2003, p. 218). Além disso, ele não deixa de apresentar os conflitos presentes nesse processo. Como Cristiana Bastos (2003) nos fala, “[...] estamos já longe do retrato embelezado das sociedades tradicionais em homeostasia com o meio e os recursos – em paz ou em tensão – e chegamos a uma realidade que não se compadece com um modelo em equilíbrio [...]” (p. 9).

Outro ponto que é considerado nos estudos antropológicos sobre esse tema é mostrar como a água também está presente em mitos de criação, rituais e outras

cosmologias e expressões religiosas, tanto na mitologia egípcia⁷⁹, quanto nas cosmologias dos Yorubás⁸⁰ e de alguns povos do alto Rio Negro no noroeste da Amazônia⁸¹, para citar apenas três exemplos.

Ben Orlove e Steve C. Caton (2010) também caminham nessa proposta de nos mostrar a água em sua pluralidade, inclusive, ao falar em termos de quantidade e qualidade, podemos descrevê-la a partir dos seus diferentes gostos, cheiros e aparências. No entanto, o que nos chama a atenção é quando eles falam que, mesmo em uma materialidade nem sempre aparente, é possível desvelar complexas relações e infraestruturas que estão por de trás do debate ao acesso à água.

Em outras palavras, a conectividade por detrás dessas relações e infraestruturas podem delimitar fronteiras entre grupos e comunidades quando tratamos do compartilhamento da água, envolvendo, nessa rede, um conjunto de instituições e pessoas que estão conectadas com o volume, qualidade, formas de uso e de acesso⁸².

Retomando o documentário “Água farta ou falta”, gostaríamos de salientar a tensão entre a noção de *progresso* e *destruição* que está presente nas falas de Edvaldo Araújo – quando fala da construção de um espaço de eventos que aterrou o rio Seridó, de Antônio Gregório – que lamenta a redução drástica da diversidade de espécies de peixes e como isso afetou o seu cotidiano e o de muitas famílias na comunidade que se situa nos entornos do rio, e a de Nedja Fernandes – que menciona o fato de ocorrer perdas de água no processo de distribuição e o papel das instituições na fiscalização da qualidade e preservação da água dos rios.

Em contraste, Luciana de Resende Londe et. al. (2014) apontam um outro enfoque, mostrando a água em seu excesso e causando desastres. Conforme ressaltam ao longo do artigo, isso decorre por muitos motivos que, em sua maioria, não tem a ver com a água propriamente dita, mas sim a uma série de fatores como, por exemplo, os processos

⁷⁹ A figura da divindade Nun é uma massa aquosa que representa a origem de todos os aspectos da existência divina e terra (BRANDÃO & DIAS, 2018).

⁸⁰ O mito de origem dos Yorubás remete a uma imensidão aquosa e, acima dela, o espaço celestial, onde o ser supremo Olódumarè habitava com outros orixás. No processo de criação do mundo, Olódumarè ouviu, gostou e deixou ao orixá Obátálá a responsabilidade de criar a Terra com morros, vales, matas, florestas, rios e cachoeiras, e modelando também os seres que iriam habitá-la (BENISTE, 2020, p. 45-49).

⁸¹ Para alguns povos do alto rio Negro no noroeste da Amazônia, um dos pontos de parada da cobra canoa que trouxe seus ancestrais para aquela região foi a cachoeira de Lauraretê. Além deles, outros povos também utilizavam as cachoeiras para rituais de iniciação dos jovens ou mesmo para estabelecer os cemitérios (ALMEIDA & KATER, 2017).

⁸² Aprofundaremos essa discussão sobre infraestruturas e águas na próxima seção, procurando refletir sobre os principais problemas e desafios apontados na literatura sobre o acesso à água no Brasil.

de expansão urbana, provocando erosões, assoreamentos, impermeabilizações do solo e intervenções estruturais ou construções irregulares nas margens dos e dos rios.

A partir disso, fica evidente como a água pode se tornar um *bem comum natural* escasso ou em excesso a depender dos contextos e locais. Toufik Ftaita (2006; 2011) e Henri Stern (2003), por exemplo, descreveram como é a gestão de águas dos desertos e oásis no Marrocos e nos desertos indianos.

Ao mesmo tempo, falar da água em excesso não quer dizer que ela esteja em condições saudáveis para ser consumida. Entre 2014 e 2021, o índice de contaminação da água por agrotóxicos em todo o país aumentou segundo relatórios diversos (Embrapa, 2014; Por Trás do Alimento, 2019; Araujo et. al, 2019; Soares et al., 2020; Aranha & Freitas, 2022; Castro et. al., 2022; Pędłowski, 2022).

Diante do exposto, podemos chegar a duas afirmações neste momento. A primeira é que o conceito de valor atrelado à noção de riqueza, vinculado à propriedade, é particular de uma cultura inspirada nos princípios do modelo econômico capitalista ocidental que vincula em sua base a prática de quantificar e precificar os objetos, atividades e bens comuns que nos cercam, refletindo um processo de simplificação que não contempla toda a complexidade da vida social.

A segunda, em consonância com a primeira, tem a ver com o entendimento de que a água é um fenômeno múltiplo que abrange diversas esferas da sociedade e da natureza e também não está – ou não deveria estar – atrelada apenas ao seu volume, mas as distintas formas de entendê-la.

Na seção seguinte, avançaremos nesse debate sobre a questão hídrica, mais especificamente trazendo um contexto de como se caracteriza os sistemas e redes de água no Brasil e procuraremos unir as discussões sobre crise, risco e sistema, apresentadas na primeira seção, com os debates que foram apresentados ao longo desta seção sobre o conceito de valor e das variadas noções em torno da água.

3. Infraestruturas hídricas: desafios para o direito à cidade

Na primeira sessão, procuramos argumentar e ilustrar a complexidade das palavras “crise” e “risco” e como suas definições estão pautadas em critérios de “estabilidade” e “instabilidade”, ou mesmo de “normalidade” e “anormalidade”, que variam conforme o contexto histórico, local e intencionalidade, cujos procedimentos estão inseridos em um pensamento sistêmico que representa uma lógica institucional específica que foi socialmente construída por nós, humanos, apesar de suas terminologias se inspirarem, muitas vezes, em uma perspectiva biológica e computacional.

Em seguida, ao analisar alguns materiais didáticos e o repositório institucional da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, procuramos apresentar várias concepções sobre o conceito de água que não estivessem pautadas apenas em uma lógica quantitativa e econômica desse *bem comum natural*.

Agora, nesta última parte, procuraremos descrever como esses conceitos estão interligados em uma rede de agenciamentos, que é composta por vários atores, órgãos institucionais e aparatos tecnológicos, dinamizando as maneiras pelas quais nós compreendemos e utilizamos a água. Para iniciar esse percurso, nos apoiaremos em uma série de relatórios, estudos de caso e outras referências para identificar os principais problemas e desafios que revelam questões infraestruturais a serem enfrentadas atualmente em nossa sociedade.

3.1 Preservação das nascentes

Não podemos tratar dos problemas relativos à água sem antes nos referirmos à importância do manejo e da recuperação das matas ciliares na conservação da biodiversidade, na manutenção dos ecossistemas e na proteção das nascentes, que preservará, consecutivamente, os recursos hídricos (BARBOSA apud NUNES & PINTO, 2007).

O Código Florestal, que foi instituído pela Lei Federal nº. 4.771 (BRASIL, 1965), considera que a mata ciliar é uma área de preservação permanente que atua como um “corredor ecológico”, ligando áreas florestais remanescentes e facilitando o fluxo e a reprodução das espécies que habitam e produzem esse ecossistema.

Além disso, a mata ciliar também tem a função de controlar a erosão e o assoreamento nas margens dos cursos d’água, mantendo a quantidade e a qualidade dessas

águas e filtrando os possíveis resíduos tóxicos despejados, auxiliando na proteção da fauna local. Esse processo de filtragem, situado entre as partes altas de uma bacia hidrográfica e o sistema aquático, proporciona que a água se infiltre no solo e nos aquíferos subterrâneos e estabilize a temperatura ambiente (SOARES, 2005, p. 37).

Heloísa B. Bruno (2014, p. 6) nos explica que, apesar disso, há uma série de fatores que intensificam a pressão antrópica nas matas ciliares como a construção de hidrelétricas, a construção de estradas, a implementação de culturas agrícolas e de pastagens, entre outros. O desafio que aqui se encontra é reunir um conjunto de saberes sobre os ambientes físico, biológico e humano para que se tenha sucesso em um projeto como esse (KAGEYAMA & GANDARA apud NUNES & PINTO, 2007).

Segundo Gisele B. Freitas (2011), compreender os “[...] diferentes grupos de espécies que ocupam as diferentes condições da floresta, desde as clareiras até as matas fechadas é um conhecimento imprescindível [...]” (p. 14) para realizar a revegetação adequada para a área que se pretende atuar. Entretanto, apesar do Código Florestal (BRASIL, 1965) determinar a largura da mata ciliar, que pode eventualmente ser apropriada na proteção dos cursos d’água, ela

[...] não é suficiente para resguardar áreas hidrologicamente sensíveis da microbacia, ou seja, as zonas ripárias. Essas áreas, por serem protegidas por lei e serem estratégicas para interligação de fragmentos (corredores de fluxo gênico), têm tido prioridade para ações de recuperação ou restauração (FREITAS, 2011, p. 15).

De acordo com o Art. 2º da Lei nº. 9.985 de 2000, conhecida como Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, um projeto de recuperação é feito quando objetiva a “[...] restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original” (BRASIL, 2000). Já o de restauração tem a ver com a “[...] restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original” (BRASIL, 2000).

O planejamento de um projeto de preservação engloba também o processo de identificar se aquele ecossistema se encontra degradado ou perturbado. O primeiro tem a ver com a ocorrência de um distúrbio que reduziu a resiliência desse ecossistema que pode ser permanente ou precisará de muito tempo para que ele possa retornar a um estado ecológico saudável. O segundo é quando ocorre um distúrbio no ecossistema, mas ele ainda “[...] dispõe de meios de recuperação biótica (através de chuva de sementes, banco

de sementes e de plântulas, brotação, etc.), sendo suficientemente ativo para recuperar-se” (KAGEYAMA & CASTRO apud FREITAS, 2011, p. 16)⁸³.

Os parâmetros que definem se o ecossistema foi recuperado ou ainda está em recuperação pautam-se em indicadores de biodiversidade que são obtidos a partir da avaliação de eficácia ou grau de recuperação da diversidade ou dos processos ecológicos que estão presentes após o projeto de recuperação ou restauração ter sido concluído ou estar em fase de conclusão (FREITAS, 2011, p. 15).

Seja qual for o cenário, a autora nos fala que precisamos entender “[...] qual termo usar para as diferentes situações de degradação. Restauração, reabilitação, recuperação, regeneração, revegetação, recomposição, entre outros [...]” (Idem, p. 16), são alguns dos termos utilizados para estabelecer as ações de mitigação ou reversão da degradação ambiental provocada em um determinado ecossistema. Como vimos no SNUC (BRASIL, 2000), e como aponta Freitas (2011), restauração e recuperação são os mais utilizados dentre os termos disponíveis. Enquanto o termo “restauração” é mais utilizado no meio científico e acadêmico brasileiro, procurando

[...] criar condições para restaurar a integridade ecológica do ecossistema, sua biodiversidade e estabilidade no longo prazo, o outro tem sido aplicado não no sentido apenas de promover a revegetação de uma área degradada, mas, em muitos casos, com a preocupação de que esta revegetação seja com elevada diversidade de espécies nativas, visando também a sustentabilidade do ecossistema ao longo do tempo (FREITAS, 2011, p. 16)

Thais Buratto (2019) aponta que, no mundo, segundo pesquisas que datam entre os anos de 2013 e 2016, havia 2 bilhões de hectares que tinham o potencial de restauração. Na Mata Atlântica, que correspondia à 15% do território brasileiro⁸⁴, havia, em 2011, um potencial de 17 milhões de hectares passíveis de restauração sem que houvesse a competição com as áreas favoráveis a agricultura e pastagens. Segundo a autora, os programas de restauração em larga escala proporcionam não apenas benefícios ecológicos, mas também podem fomentar benefícios socioeconômicos locais.

⁸³ Gisele B. Freitas (2011) salienta que Kageyama & Castro consideram que o processo de restauração de ecossistemas florestais degradados, no sentido estrito do termo, “[...] é apenas uma possibilidade teórica, já que as mudanças na comunidade vegetal através do tempo constituem um processo complexo, longe de poder ser totalmente previsto.” (p. 16)

⁸⁴ Segundo o Fernanda Alcântara (2022), a Mata Atlântica corresponde à mata que se estende ao longo da costa litorânea, passando por 17 dos 27 estados brasileiros, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Atualmente, 90% da extensão original da Mata Atlântica foi destruída e ela resiste a uma diversidade de ameaças provocadas pelo agronegócio, pelas políticas de destruição ambiental fomentadas pelo (des)governo do último presidente e pela crise sistêmica do capitalismo.

[...] Dependendo dos arranjos de governança e conceitualização das propostas - especialmente se forem pensadas a partir de uma abordagem participativa, considerando as complexidades do local e integrando as comunidades - podem proporcionar benefícios como: aumento da renda, aumento da disponibilidade de alimentos e fibras, oportunidades de emprego dentro e fora da propriedade e diversificação dos meios de subsistência. (BURATTO, 2019, p. 24)

A autora também ressalta que essas propostas podem, por outro lado, causar o efeito oposto ao que foi relatado acima. Ocorreram conflitos na etapa de implementação desses projetos de restauração, sobretudo quando esses permanecem engessados e estritos à uma lógica executada de cima para baixo, e quando afetam negativamente

[...] os meios de sobrevivência das populações, influenciando na soberania alimentar das comunidades, com o impedimento de cultivos tradicionais, proibição de caça [...] causando perturbações nos sistemas coletivos de usos das terras [...] (BURATTO, 2019, p. 24)

Não iremos nos deter nas metodologias, técnicas e estratégias de elaboração, comunicação e realização das propostas de restauração e recuperação, porque isso já foi muito bem delineado a partir dos trabalhos de Soares (2005), Nunes & Pinto (2007), Freitas (2011), Bruno (2014) e Buratto (2019). Porém, esses conflitos relatados pelas pesquisas que Buratto (2019) acompanhou, nos faz retomar aquela ideia que propomos na primeira seção, que é a urgência em propormos *metodologias vivas para contextos vivos*, ou seja, propostas que estejam pautadas em uma escala local, de baixo para cima, e que distribua os processos de decisão e as informações obtidas horizontalmente para todas as pessoas que estejam participando da organização ou que serão afetadas positiva ou negativamente em qualquer etapa da execução dessa proposta.

3.2 Contaminação dos cursos d'água

De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (2012), o Brasil possui aproximadamente 12% da disponibilidade de água doce em todo o globo, mas de nada adianta se esse volume evaporar ou estiver contaminado e impróprio ao consumo. Mesmo na eventualidade de reverter alguma contaminação, seria redundante ficarmos reféns de processos bioquímicos por dois motivos. O mais óbvio é que algumas perturbações são permanentes, seja por seca ou por contaminação. O segundo é que, caso seja reversível, de maneira parcial ou total, esses processos envolvem o financiamento de novas pesquisas e testes que incluirão novas substâncias e novas técnicas de

especialização que, no capitalismo, encarecerá e dificultará, cada vez mais, o processo de distribuição e a garantia equânime desse bem comum natural para todos os seres humanos e não-humanos.

Gisele B. Freitas (2011) nos diz que boa parte das perturbações que as matas ciliares têm sofrido são causadas em regiões próximas à centros urbanos e são devido a múltiplos fatores de degradação. O desmatamento, o despejo de esgotos domésticos e industriais, a canalização e/ou desvios de riachos e córregos e a ocorrência de erosões urbanas em decorrência da impermeabilização do solo intensiva são alguns dentre outros fatores.

Além do descarte inapropriado dos resíduos sólidos e dos problemas relacionados ao saneamento básico que provocam a contaminação dos cursos d'água, veremos também alguns dados sobre como a construção de poços artesianos e a utilização massiva de agrotóxicos têm impactado na contaminação das nossas águas.

Nathalia C. A. Pinheiro e Flávia R. Mochel (2018) nos alertam que os *lixiviados* (chorume), que são produzidos no processo de decomposição, podem contaminar os mananciais superficiais e subterrâneos porque contém propriedades⁸⁵ que comprometem a qualidade ecológica da região através do contato da água pela precipitação, evaporação e difusão lateral na cobertura do aterro, que ocorre durante o balanço hídrico.

Nayara C. C. Almeida et al. (2019) levantam um dado alarmante sobre a escolha de muitas prefeituras em destinar a coleta dos resíduos em lixões. As autoras nos falam que, segundo os dados do Organics New Brasil (2015), no Brasil, 3.334 dos 5.570 municípios ainda optam os lixões como destino final dos resíduos. Isso quer dizer que praticamente 60%⁸⁶ dos municípios que mantêm essa gestão deficitária, além de ficarem mais expostos às doenças, aumento de enchentes, destruição de áreas verdes, esses municípios também “[...] tendem a sofrer muito mais com poluição atmosférica, odores fortes, gases nocivos, alta taxa de poluição hídrica, contaminação e degradação de solo e proliferação de vetores de doenças [...]” (ALMEIDA et al., 2019, p. 488).

⁸⁵ Pinheiro & Mochel (2018), munidas com os resultados de análises realizadas por Sisinho e Moreira (1996), nos explicam que, em geral, “[...] o chorume possui valores elevados de pH, salinidade, condutividade, alcalinidade, dureza, cloreto, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO) [...]” (p. 1178).

⁸⁶ Segundo o relatório da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA de 2020, publicado em 2022, o valor relativo dos municípios que utilizam o “Lixão” como o tipo de unidade de processamento de resíduos sólidos passou para 30,8%, o que equivale a 1.545 unidades de processamento na amostra por macrorregião geográfica.

Almeida et al. (2019) também apontam que, em comunidades de difícil acesso, em zonas distantes dos centros urbanos, o despejo de resíduos sólidos costuma ser feito nos rios e igarapés, visto que, possivelmente, as empresas de coleta não estejam prestando esse serviço com eficiência. Segundo as autoras:

[...] Esse tipo de informação denota a necessidade de maior fiscalização ou mudança na forma como os resíduos são coletados especificamente no entorno de rios e em ilhas que compõem o município. O poder público é corresponsável nessa situação e deve buscar meios de mitigar o problema. (Idem., p. 489)

Em um estudo sobre o descarte de resíduos sólidos no entorno do Rio Cereja, em Bragança-PA, Claudio P. Silva Filho e Zélia M. P. Nunes (2019) apontaram que os problemas ambientais nesse território estão relacionados “[...] ao despejo de esgoto doméstico sem tratamento nos corpos hídricos, bem como a urbanização desordenada e ao déficit de moradias que promovem, durante o período seco, a ocupação do leito dos igarapés e rios e no período de intensa pluviometria ocasionam enchentes e alagamentos” (p. 106).

No caso em questão, mesmo com certa dificuldade apresentada pela população em perceber e relacionar os problemas ambientais com as questões em torno do meio ambiente, infraestrutura, questões sociais e recursos hídricos, podemos observar que há outros fatores que contribuem para que afirmarmos que os moradores daquele local não são os únicos responsáveis. Segundo os relatos coletados por Silva Filho & Nunes (2019), um dos principais motivos foi com relação à incerteza no horário de coleta dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU, que influenciou o descarte inadequado em dois dos cinco locais observados nesse território.

[...] Alguns informantes disseram que por não ter um depósito apropriado para coleta de RSU na rua, tipo contêiner, não levavam os resíduos até o local de recolhimento de RSU mais próximo. Simplesmente jogavam os RSU em qualquer lugar ou lançavam no rio Cereja (SILVA FILHO & NUNES, 2019, p. 110).

Em consequência do descarte inadequado dos RSU, o índice de casos de doenças veiculadas pela água – como a Leptospirose e a Dengue –, aumentou entre os moradores do rio Cereja no período de 2015 e 2016. Além disso, outras verminoses como a *Ascaridiose*, a *Ancilostomíase* e a *Triquiuriase* “[...] foram ocasionados pela ingestão ou contato com água contaminada proveniente de descarte inadequado de RSU, enchentes e do acúmulo de RSU represado à margem e/ou lançados ao leito do rio Cereja. (SILVA FILHO & NUNES, 2019, p. 110, correção nossa).

De acordo com Silva Filho e Nunes (2019), porém,

O aterramento do rio é uma das principais consequências do desmatamento da mata ciliar. As margens e o leito do rio estão ocupados por moradias. Essa população que habita nessas condições precárias não dispõe de saneamento básico nem de abastecimento de água potável e ainda contribuem para o assoreamento do rio com o descarte inadequado de RSU. O descarte de RSU no leito do rio foi citado por uma minoria de moradores do entorno do rio Cereja. Essa prática inadequada, quando habitual, provoca dentre outros impactos, a contaminação de solo, dos corpos d'água, assoreamento, enchentes, emissões atmosféricas de gases causadores de efeito estufa, além de poluição visual, mau cheiro e indisponibilidade das áreas atingidas para fins econômicos (SILVA FILHO & NUNES, 2019, p. 111)

Além dos problemas em torno dos resíduos sólidos e do saneamento ambiental⁸⁷, o terceiro fator que observamos quando estávamos pesquisando sobre os problemas em torno da contaminação da água é referente à construção de poços artesianos sem um acompanhamento técnico e fiscal durante e após sua construção.

Luiz C. R. da Rocha e Adriana M. C. Horbe (2006) relatam que a área onde atualmente está localizado o bairro Novo Israel, um bairro constituído por famílias de baixa renda em Manaus-AM, antigamente era uma área reservada para o depósito de lixo que posteriormente foi aterrada. Com o processo de construção de habitações, alguns moradores perfuraram cacimbas e poços para captar a água do aquífero Alter do Chão. Entretanto, apesar de estar urbanizada, ainda estão expostos os restos do antigo lixão e, somado a isso,

[...] o igarapé que corta a área está contaminado por aportes de lixos, esgoto e água servida. Essa situação tem agravado a saúde da população local de modo que os casos de hanseníase, doenças de pele e câncer são mais elevados que nos demais bairros da cidade [...] Devido a malha de poços ter sido feita para atender a população, que está concentrada em uma faixa leste-oeste a partir do lixão, ela tem má distribuição areal e profundidades muito variáveis para um estudo visando a delimitação da pluma de contaminação. (ROCHA & HORBE, 2006, p. 308-311)

De acordo com os dados obtidos pelas análises de Rocha & Horbe (2006), é possível afirmar que “[...] a água subterrânea do bairro de Novo Israel está comprometida para consumo humano em consequência dos elevados teores de Al³⁺, Fe³⁺, As, Cd, Pb,

⁸⁷ Tendo em vista que o nosso objetivo é apenas listar os principais problemas relacionados à contaminação das águas em decorrência do descarte inadequado dos resíduos sólidos ou da precariedade das infraestruturas de saneamento básico, não iremos aprofundar todos os aspectos envolvidos nesses estudos, porém indicamos outras referências consultadas que podem auxiliar para complementar o que já foi exposto: Moraes & Jordão (2002); Gouveia (2012); Oliveira et al. (2016); Pinheiro, Lóbon & Scalize (2018); Peixoto (2020); entre outros.

Sb e Se, dos compostos nitrogenados e de contaminações pontuais de Mn e Zn [...]” (p. 312), porém, os autores salientam que, por faltarem informações mais detalhadas,

[...] principalmente sobre a hidrodinâmica do aquífero e do posicionamento dos filtros dos poços cadastrados, que permitam uma avaliação mais representativa sobre a forma e dimensões da pluma de contaminantes, são necessários estudos complementares, inclusive nos bairros vizinhos, para determinar a real contribuição do lixão na contaminação da água subterrânea do bairro de Novo Israel e a possibilidade de aportes atuais. (ROCHA & HORBE, 2006, p. 312)

Essa questão dos resíduos sólidos também é um desafio importante para a cidade de São Paulo, pois, de acordo com Ana Aranha e Hélen Freitas, a partir dos dados do Atlas Esgotos, elaborado pela ANA, “[...] 32% do esgoto não tratado é jogado diretamente em rios e represas – alguns desses são os mesmos de onde sai a água que será tratada para consumo” (FREITAS & ARANHA, 2022, on-line).

Segundo relatório publicado à convite do Trata Brasil, Ricardo Hirata et al. (2019) nos dão um indicio sobre a captação das águas subterrâneas, mesmo considerando os riscos à saúde que podem ocorrer, sobretudo pela íntima proximidade entre o processo de contaminação com a insuficiência e as péssimas condições da infraestrutura de saneamento básico, como Rocha & Horbe (2006) nos descreveram.

Conforme Hirata et al. (2019) afirmam, essas águas têm viabilizado o desenvolvimento de diversas atividades econômicas, por vários motivos, mas destacamos os seguintes:

a) a água subterrânea possui excelente qualidade natural, geralmente potável, permitindo seu uso direto com pouco ou nenhum tratamento na maioria; b) o aquífero tem uma grande capacidade de armazenamento de água, tornando as vazões dos poços estáveis, mesmo após longos períodos de estiagem; [...] e) o poço é uma obra simples e rápida e há várias empresas perfuradoras detentoras de tecnologias modernas e adequadas. Um poço em terreno cristalino pode ser finalizado em apenas uma semana e poços em sedimentos, em até um mês; f) os poços apresentam baixo custo de operação e manutenção, podendo funcionar de forma autônoma, sem a necessidade de atenção contínua de um técnico (p. 9)

Esses motivos, sobretudo o baixo custo de construção e manutenção, fizeram com que essas águas se tornassem, segundo eles, o bem comum natural mais extraído do subsolo brasileiro, tendo seu uso distribuído entre “atendimento doméstico” (30%), “agropecuário” (24%), “abastecimento público urbano” (18%) e “abastecimento múltiplo” (14%). Além disso, em distribuição territorial, os estados que mais dependem

desse recurso são: São Paulo, Piauí, Ceará, Rio Grande do Sul, Bahia e Paraná (HIRATA, 2019, p. 6).

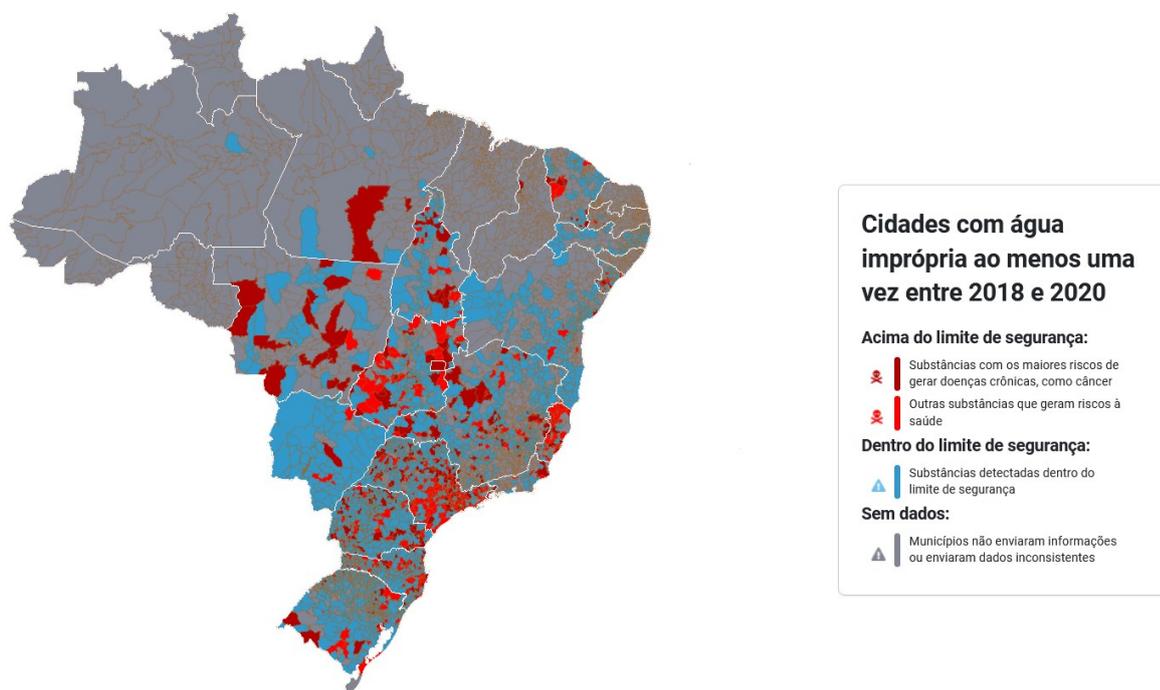
Apesar de Hirata et al. (2019) indicarem a “excelente qualidade natural dessas águas”, encontramos um uma publicação da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB (2019) que apresenta um relatório sobre a qualidade das águas subterrâneas a partir dos dados coletados entre 2016 e 2018.

Nessa publicação, constatou-se que as águas subterrâneas do Estado de São Paulo apesar de estarem regulares, houve um aumento em desconformidades em relação ao índice de coliformes totais, isto é, o grupo de elementos que indica a contaminação fecal da água. Entretanto, a reportagem de Ana Aranha e Hélen Freitas, em parceria com a Agência Pública e Repórter Brasil, nos chama a atenção para o fato de que há outros elementos que estão inseridos no processo de contaminação das águas.

Segundo as autoras, todos os dias nós tomamos doses diárias de substâncias químicas e radioativas, como os agrotóxicos e outros resíduos das indústrias que se misturam nas águas dos rios e represas – mas nós também podemos incluir as águas subterrâneas, conforme vimos anteriormente. Enquanto alguns especialistas defendem que há uma quantia aceitável que podemos ingerir dessas substâncias, há outros que se opõe dizendo que essa quantia é demasiadamente permissivas e está acima dos limites recomendados pela União Europeia.

O mapa abaixo ilustra o índice de qualidade da água em várias regiões do Brasil e se ele está acima ou dentro do limite estipulado conforme a legislação brasileira:

Mapa 1 – Mapa da Água: Índice de Qualidade da Água no Brasil



Fonte: Repórter Brasil, 2022, on-line⁸⁸

Apesar de termos uma noção sobre o estado de qualidade das águas, os dados recentes não são suficientes para conseguirmos acompanhar possíveis alterações que possam ocorrer na água, como Ana Aranha e Hélen Freitas (2022a) nos alertam:

Os testes são financiados com dinheiro público e de quem paga a conta d'água, mas os resultados estão trancados a sete chaves. As companhias de abastecimento deveriam informar à população sempre que uma substância aparece acima do limite, como determina a portaria sobre a potabilidade da água. Mas isso não acontece. A Sabesp, responsável pela distribuição de água em mais de 370 municípios paulistas, incluindo a capital, divulga apenas o que chama de “parâmetros básicos”, como cor, turbidez e coliformes fecais. Nem mesmo pesquisando no site é possível acessar as substâncias químicas acima do limite. O mesmo problema foi encontrado com Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (Casan) e Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Cagece) [...] (ARANHA & FREITAS, 2022a, on-line)

De todos os estados que testaram a qualidade da água, quase todos encontraram alguma substância acima do esperado. A expressão “quem procura acha” não é a toa. Dentre todos eles, São Paulo, por ter realizado a maior quantidade de testes, o equivalente

⁸⁸ Conferir nos metadados: Repórter Brasil (2022).

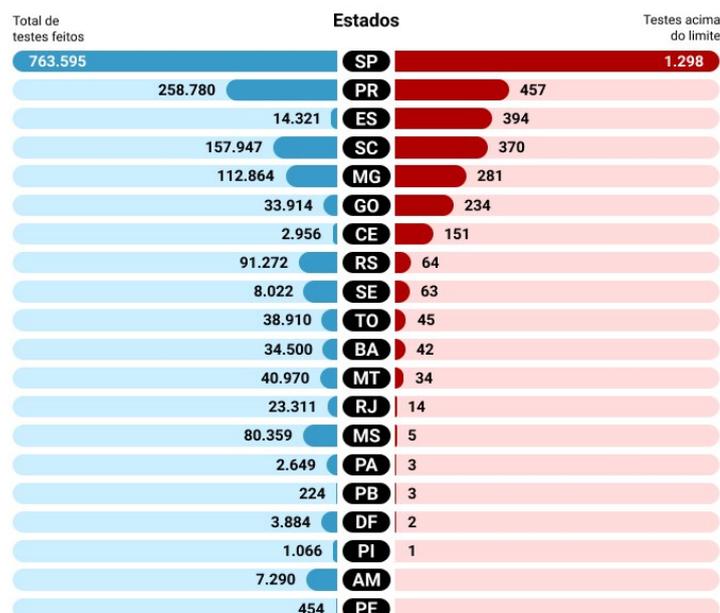
a 45% de todos os testes realizados no país, foi o que encontrou mais resultados acima dos padrões estabelecidos. Porém, nem mesmos os fiscais conseguem acessar os dados dessas amostras, porque as companhias de abastecimento não informaram os resultados no Sisagua, que é o sistema de controle da qualidade de água do Programa Nacional de Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano - VIGIAGUA.

O infográfico abaixo apresenta a distribuição geográfica desses testes sobre a qualidade da água e quais foram os resultados obtidos em cada um dos Estados:

Tabela 2 – Frequência de testes de qualidade da água e substâncias encontradas

Quem testa, acha

Os que mais testaram foram os que mais acharam substâncias químicas e radioativas acima do limite. Os estados que não testaram não aparecem.



FONTE: Mapa da Água/ Repórter Brasil; Sisagua/Ministério da Saúde; 2018-2020

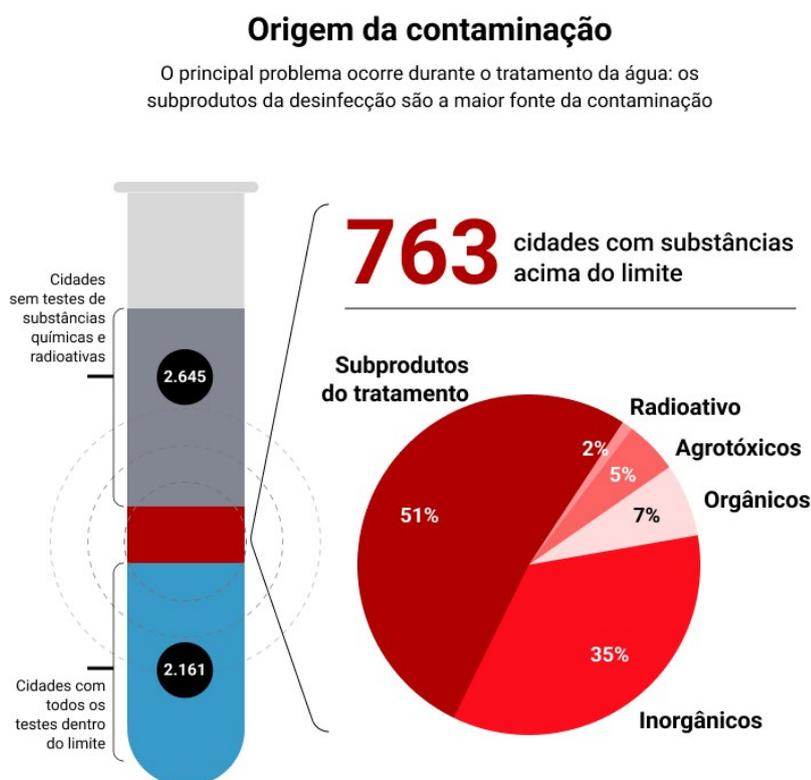
Fonte: Retirado de Aranha & Freitas, on-line, 2022a com base em Mapa da Água/Repórter Brasil; Sisagua/Ministério da Saúde; 2018-2020

No Estado de São Paulo, ao longo dos três anos que a pesquisa de Aranha e Freitas (2022b) analisou os dados, a incidência de uma substância apresentar taxas elevadas por pelo menos uma vez ocorreu em 36 cidades paulistas, entre elas Diadema, Santos, Ubatuba, Guarujá e Lorena. Segundos as autoras, “[...] Em todo o país, a contaminação

contínua foi identificada na água de 82 cidades, e a Sabesp é responsável pelo problema em 45% delas.” (ARANHA & FREITAS, 2022b, on-line).

Ana Aranha e Hélen Freitas (2022a) também nos falam que “ironicamente, as maiores responsáveis pelos problemas com a água no Brasil são substâncias geradas pelo próprio tratamento [...]” (s./p., on-line). Uma das razões para isso acontecer é devido à interação do cloro com as algas, os agrotóxicos ou os resíduos sólidos urbanos dissolvidos na água, produzindo “subprodutos da desinfecção”.

Figura 5 – Fatores de contaminação da água



FONTE: Mapa da Água/ Repórter Brasil; Sisagua/Ministério da Saúde; 2018 a 2020

Fonte: Retirado de Aranha & Freitas, on-line, 2022 com base em Mapa da Água/Repórter Brasil; Sisagua/Ministério da Saúde; 2018-2020

Ao entrar em contato para obter mais informações sobre o resultado desses testes, as autoras nos contam quais foram as respostas que elas tiveram:

[...] A Sabesp alega que os resultados acima do limite são casos pontuais e que eles não indicam problemas no padrão da água. A empresa informa que faz sua avaliação por uma média móvel, mas não divulga esses dados. Questionada, a Sabesp se negou a enviar os resultados ou os critérios de cálculo da média. Procurada, a Secretaria Municipal de

Saúde admite que também não teve acesso a esses dados [...] A Prefeitura de Guarulhos negou que existam substâncias acima do permitido, mesmo diante dos dados do Sisagua [...] Já Florianópolis afirmou estar trabalhando para resolver o problema [...] Em alguns casos, fica evidente que a fiscalização não existe. Em Unai (MG) o mais grave alerta deveria ter soado. Além de ser a cidade que mais teve testes acima do limite (72), havia uma substância radioativa fora do padrão nos três anos: o rádio-228, classificado como cancerígeno e usado em radiografias e outros instrumentos de radiação. (ARANHA & FREITAS, on-line, 2022)

Além da falta de transparência na realização e divulgação dos testes, a matéria de Alessandra Marimon (2018) nos alerta para uma outra questão. Apenas os municípios de Belo Horizonte (MG), Feira de Santana (BA), Palmas (TO), Recife (PE), Rio de Janeiro (RJ) e São Paulo (SP) municípios brasileiros têm leis de combate às mudanças climáticas.

Além delas, segundo Marimon (2018), Santos (SP) começou a desenvolver também um plano de adaptação após verificar que nas previsões mais críticas a cidade poderia ficar embaixo d'água com o aumento do nível do mar. As Prefeituras de Belo Horizonte e do Rio de Janeiro propuseram reduzir em 20% a emissão de gases de efeito estufa até 2020. Por outro lado, as Prefeituras de Feira de Santana e Palmas não estabeleceram uma meta, mas a de Palmas propôs regulamentar projetos energéticos e florestais que pretendam diminuir as emissões do município (Marimon, 2018).

A falta de coleta de dados, a falta de transparência quando há dados a serem divulgados e a completa desarticulação na elaboração do plano de gestão corroboram para uma lógica verticalizada e antidemocrática que caracterizam uma proposição e um projeto político, como analisamos na sessão anterior com o trabalho de Natacha Ordioni (2012).

Karen Bakker (2012) nos fala como as nossas técnicas de avaliação e controle da qualidade da água e as práticas foram influenciadas pelos microscópios e a bacteriologia e como elas incentivaram a proliferação de discursos higienistas ou sanitários que estão intimamente ligados com a biopolítica.

Bakker (p. 2012, p. 617-618) nos fala que conforme novos discursos foram surgindo a respeito de uma água “segura”, foi-se projetando noções de modernidade que levaram a comparações etnocêntricas em relação a outros locais que tinham práticas consideradas “atrasadas” e “não civilizadas”. Aos poucos, essa compreensão foi sendo substituída para uma análise “científica” de suas propriedades biofísicas, embora ainda tenha mantido alguns elementos da visão “não científica” da água.

Nesse sentido, é interessante observar como, em muitos casos, grandes corporações aproveitaram-se dessa lógica de *impureza* e risco (DOUGLAS, 20) para

consolidar a ideia de que as águas engarrafadas possuíam uma pureza e segurança mesmo tornando oculto toda um sistema de descarte e poluição ambiental que as garrafas pet produzem no meio ambiente e como o plástico contido nessas embalagens também contamina a água (VILLANUEVA et al., 2021).

As reflexões desenvolvidas por Anna L. Tsing (2022) sobre o conceito de perturbação e de antropoceno são pertinentes para refletirmos esses problemas. Para ela, o antropoceno se caracteriza como a era da perturbação nos ecossistemas e da extinção de diversidades, um lugar e um tempo de emergências, constituindo-se por processos que foram construídos nos últimos milhares de anos pela difusão da perturbação humana. Apesar disso, e de seu prefixo referir-se ao humano, o Antropoceno

[...] não começa com a espécie, mas sim com o advento do capitalismo moderno, que tem causado a destruição em larga escala de paisagens e ecologias [...] Imaginar o humano a partir da ascensão do capitalismo nos vincula a ideias de progresso e à difusão de técnicas de alienação que transformam tanto os humanos quanto outros seres em recursos [...] (TSING, 2022, p. 62)

Com base nas reflexões de Anna L. Tsing (2019), poderíamos dizer que a destruição das matas ciliares e a contaminação da água retratam as emergências produzidas no Antropoceno, a partir do desejo insaciável de expansão que caracteriza o projeto de escalabilidade capitalista moderno. O capitalismo, representado pela autora como “[...] uma máquina de tradução para produzir capital a partir de toda a diversidade de meios de vida, sejam eles humanos ou não humanos” (TSING, 2022, p. 206), produz rastros de perturbação e destruição em todos os lugares que passa.

3.3 Sistemas de medição, benchmarking e escalabilidade

Na segunda sessão desta dissertação, observamos que a ideia de “uso racional da água”, presente em muitos materiais didáticos (FECOMERCIO, 2010; PREFEITURA DE FRANCA, 2011; CVRD, 2013), propunha que a economia do consumo de água no nível “individual-doméstico” era, senão a única, a principal solução para a crise hídrica. Porém, vimos também que essa própria escala e tipo de consumo depende de bens e serviços que são produzidos em um nível “global-industrial”.

Pois bem, quando estávamos fazendo o levantamento dos principais problemas e desafios a serem enfrentados, encontramos uma discussão entre o sistema de medição

coletiva de água – SMC, que no Brasil é conhecido por ser o sistema de medição tradicional, e o sistema de medição individual de água – SMI.

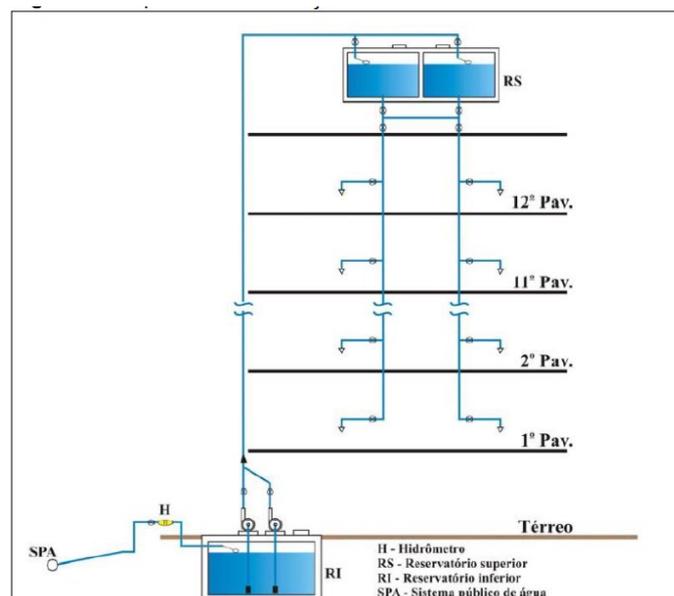
De acordo com Bárbara C. Lima et al. (2016), o SMC “[...] consiste na instalação de um hidrômetro geral na entrada da tubulação de suprimento de água da concessionária no edifício” (p. 57-58), mensurando o volume consumido em todas as unidades residenciais. Nesse modelo, a cobrança é dividida igualmente entre os apartamentos, independente qual seja a composição familiar que resida em uma determinada unidade, isto é, o conjunto de agentes consumidores de cada apartamento. Sendo assim, os gastos são incorporados à taxa do condomínio e as pessoas não ficam sabendo qual foi o seu consumo real.

Alexandre L. Fontolan (2020) nos fala que, ao longo de décadas, no Brasil,

[...] os projetistas de sistemas prediais hidrossanitários optaram pela adoção do SMC, principalmente pela economicidade no processo construtivo (tubulações e equipamentos), no estabelecimento de menores traçados (para reduzir as perdas de carga), e pela indisponibilidade de sistemas de leitura viáveis para as concessionárias. (p. 18)

Conforme Fontolan (2020) nos fala, os edifícios que implementam o SMC geralmente têm um reservatório localizado na parte inferior da planta da construção e um conjunto de bombas hidráulicas que transportam a água para os reservatórios superiores (RS), “[...] de onde constituído é distribuída diretamente às unidades habitacionais pela ação da gravidade.” (p. 18), como podemos ver no esquema abaixo:

Figura 6 – Esquema de distribuição de água pelo SMC



Fonte: Fontolan (2020, p. 19) extraído de Peres (2006)

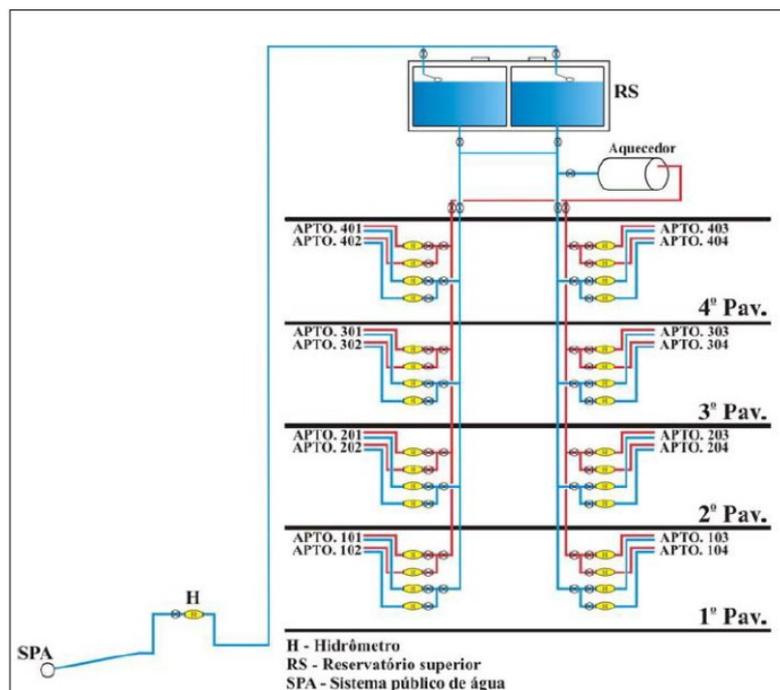
Já o sistema de medição integrada de água – SMI consiste em um hidrômetro para cada apartamento ou unidade consumidora, o que acaba sendo fundamental para uma gestão mais justa e transparente dos recursos hídricos, propiciando taxas condizentes para cada unidade, sobretudo para quem consome menos água. Além disso, sua proposta motiva o uso mais racional e a redução do desperdício de água – o que poderia contribuir com as orientações sugeridas nos materiais que analisamos na seção anterior.

Alexandre L. Fontolan (2020) também descreve que, no SMI, o projeto de distribuição de água é

“[...] elaborado de modo que as colunas de distribuição sejam centralizadas, na maioria das vezes em um poço de serviço (usualmente denominados “*shafts*”) ou em áreas comuns dos condomínios, como em hall de elevadores e escadas. A partir destes *shafts*, são aduzidos ramais individuais para cada apartamento do respectivo andar que, antes de adentrar a área privativa destes, recebem um medidor (hidrômetro)” (p. 21-22)

Lima et al. (2016) também apontam, com base em outras pesquisas, que o SMI “[...] leva em consideração fatores sociais, culturais e financeiros dos usuários, pois estas características estão diretamente conectadas aos comportamentos e procedimentos de utilização da água [...]” (LIMA et al., 2016, p. 58).

Figura 7 – Esquema de distribuição de água pelo SMI

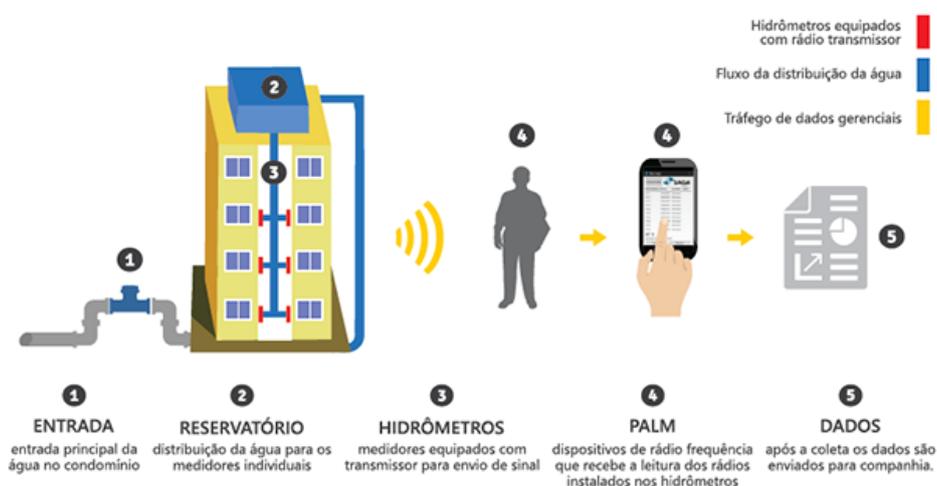


Fonte: Fontolan (2020, p. 21) extraído de Peres (2006)

Em contraste, Lima et al. (2016, p. 58-59) levantam algumas desvantagens que estão presentes no SMI, começando com a constatação de que, em andares mais elevados de um edifício vertical, pode ocorrer uma redução na pressão dinâmica da rede de distribuição de água, resultando na necessidade de implementar dispositivos de pressurização para não ocorrer perdas de carga.

Em um estudo sobre a adaptação do sistema SMC para SMI utilizando o sistema *Building Information Modeling* – BIM, Gabriela F. Rosa (2021, p. 26) também nos fala que a diferença de custos entre os dois projetos para um mesmo edifício é 50% maior. O custo elevado do SMI é justificado pela quantidade superior de hidrômetros e de redes horizontais presentes, porque propõe um sistema individualizado. Conseqüentemente, o SMI passa a exigir manutenções mais frequentes se comparado ao SMC.

Figura 8 – Esquema de SMI remoto com radiotransmissão (walk-by)



Fonte: Lacqua Brasil (s./d.)⁸⁹

Em contraposição ao modelo de SMI ilustrado acima, que possui uma série de elementos complexos para a sua implementação e manutenção, Ricardo V. Dallasen et al. (2019), Ricardo B. Filtsoff e Daves M. S. Martins (2018), Renato A. P. Alves (2015), entre outras pessoas, têm apresentado projetos que utilizam Arduino como uma maneira de tornar mais acessível esse tipo de tecnologia de medição.

As pessoas que têm projetos publicados em sites como *Arduino Project Hub* e *Instructables*, por exemplo, procuram documentar e criar um guia para que outras pessoas possam fazê-lo em casa – essa abordagem também é conhecida pelo movimento “Faça Você Mesmo” (*Do It Yourself*), originalmente inspirada pelos movimentos *punks* (O’HARA, 2005). Para nós, um outro ponto interessante nessa abordagem é que, geralmente, esses projetos exigem um conhecimento relativamente mais acessível para serem reproduzidos e têm custos extremamente mais baixos em relação à outros sistemas de medição.

Ainda assim, como Alexandre L. Fontolan (2020) nos orienta, é necessário tomar alguns cuidados quando um edifício pretende realizar a transição do SMC para o SMI, porque o traçado das tubulações dentro de cada unidade habitacional foi projetado para percorrer a menor distância entre os seus respectivos pontos de consumo com o intuito de diminuir ao máximo a perda de carga (reduções de pressão) nas tubulações e também para

⁸⁹ LACQUA BRASIL. **Walk-by**. Disponível em: <<https://www.lacquabrasil.com.br/sistemas/walk-by>>. Acesso em 8 nov. 2022.

ser mais econômico em sua construção. Ou seja, é possível que um trecho de barrilete e uma coluna de distribuição (CD) atendam a mesma “prumada”, isto é, “[...] todos os ramais sobrepostos em cozinhas, banheiros ou áreas de serviço de todos os apartamentos [...]” (p. 20).

Dessa forma, segundo Fontolan (2020)

Esse é um dos principais fatores que dificulta a migração do SMC ao SMI em edifícios antigos, uma vez que não basta apenas alterar partes do traçado da tubulação desde o barrilete até cada unidade habitacional (para a implantação de hidrômetros antes da entrada da tubulação que irá abastecer cada unidade habitacional). Seria necessário redimensionar cada trecho de acordo com os critérios de vazão, pressão e velocidade da água conforme os preceitos da NBR 5626:1998.

Apesar dessas dificuldades de transição entre os sistemas de medição, Fontolan (2020) relembra que a crise de abastecimento de água ocorrida em 2016, na região da Grande São Paulo, fez com que o tema do consumo consciente da água voltasse para a pauta do dia. O risco do desabastecimento e, também, da possibilidade de racionamento, causado por um período de estiagem, obrigando a Sabesp à “[...] realizar novos investimentos e criar novos mecanismos para evitar o desabastecimento (interligações de represas, racionamentos etc.) [...]” (p. 20)⁹⁰.

Em consequência dessa crise, a sociedade passou a tomar outras posturas em prol da mitigação do desperdício e uso racional de água. A discussão em torno das técnicas de verificação e controle do consumo de água também ganhou destaque, sobretudo a transição de sistemas de medição coletiva – SMC para sistemas de medição individualizada – SMI. A implementação da Lei Federal nº. 13.312 (BRASIL, 2016) foi uma das ações que tornou obrigatória a implementação do SMI em novas edificações condominiais (ROSA, 2021).

Entretanto, como Brian Larkin (2020) nos provoca a refletir, recordando a etnografia realizada por Von Schnitzler (2008)⁹¹, é que, desde a invenção dos hidrômetros na Grã-Bretanha até sua introdução na África do Sul, eles estimularam uma ética individualizada e a produção de um novo tipo de cidadania.

O cidadão era o responsável, monitorando por si suas ações e engajando-se em práticas de contabilização [...] os funcionários

⁹⁰ Não iremos nos aprofundar sobre essa crise aqui neste trabalho, mas não podemos deixar de comentar sobre a disputa de narrativas no debate público e nas mídias e como ela já tinha sido anunciada, apesar de muitos órgãos públicos e privados terem ignorado esses alertas. Jacobi, Buckeridge e Ribeiro (2021), Neves e Vilanova (2021), Puga (2018), Schapiro e Marinho (2017), Côrtes et al. (2015), Freitas & Del Gaudio (2015), entre outros, fizeram um estudo analítico dessa conjuntura.

⁹¹ Cf. Referências consultadas

públicos da cidade tinham como objetivo reformar a cultura dos residentes dos subúrbios (que desperdiçavam água) produzindo assim um ‘sujeito calculista’ que fecha a torneira enquanto escova os dentes ou reutiliza a água do banho para dar a descarga no banheiro [...] O hidrômetro, argumenta Von Schnitzler, distribuía tanto um comportamento moral quanto a água (LARKIN, 2020, p. 35-36)

Diante dessa consideração feita por Larkin (2020), é interessante observar como os hidrômetros são uma tecnologia que contribuem para que nós tenhamos uma melhor relação com a água e com a natureza e, paradoxalmente, passaram a ser utilizados seguindo uma ética calculista que muito se aproxima com aquelas abordagens *recursistas* que tratamos na sessão anterior (SAUVÉ, 2012).

3.4 Furos na distribuição ou como manter as infraestruturas em pé (e andando)

Alexandre L. Fontolan (2020) define que os desperdícios são caracterizados quando se encontra dificuldade para identificar sua fonte. Em construções em que o SMC foi implementado, há uma dificuldade ainda maior para detectar se houve um consumo acima do esperado em uma unidade residencial específica ou se tem a ver com algum problema a ser solucionado.

Além dessa questão, também veremos neste tópico que os vazamentos e perdas de água não ocorrem apenas em unidades residenciais ou edifícios, mas ocorrem em toda a infraestrutura de distribuição de água.

De acordo com Bárbara B. Azevedo (2020), grande parte do volume de água é perdido nos Sistemas de Distribuição de Água – SDA, que é o trajeto entre as estações de tratamento e os usuários finais. No mundo,

[...] os índices de perda de água geralmente estão entre 30% e 40% da produção de água tratada, sendo que os vazamentos compõem a maior parcela deste índice (FONTANA; GIUGNI; PORTOLANO, 2012). Em alguns sistemas de abastecimento, esta perda pode ser maior que 50% (KADU; DIGHADE, 2015) (AZEVEDO, 2020, p. 11)

Apesar do Brasil dispor de 12% dos recursos hídricos do planeta, a perda na sua distribuição tem sido algo preocupante. De acordo com os relatórios do Trata Brasil, esse índice vem crescendo ano após ano. Em 2013, ele chegou em 37%. Entre 2014 e 2015, houve uma pequena redução de 0,3%, totalizando em 36,7%. Porém, a partir de 2015, esse índice tem aumentado ano após ano, chegando na margem de 40,1% em 2020

(Oliveira et al., 2022, 2021, 2020, 2019). Não obstante, o Brasil já chegou a ter 45,6% de perdas na distribuição de água no ano de 2004 (Oliveira et al., 2015).

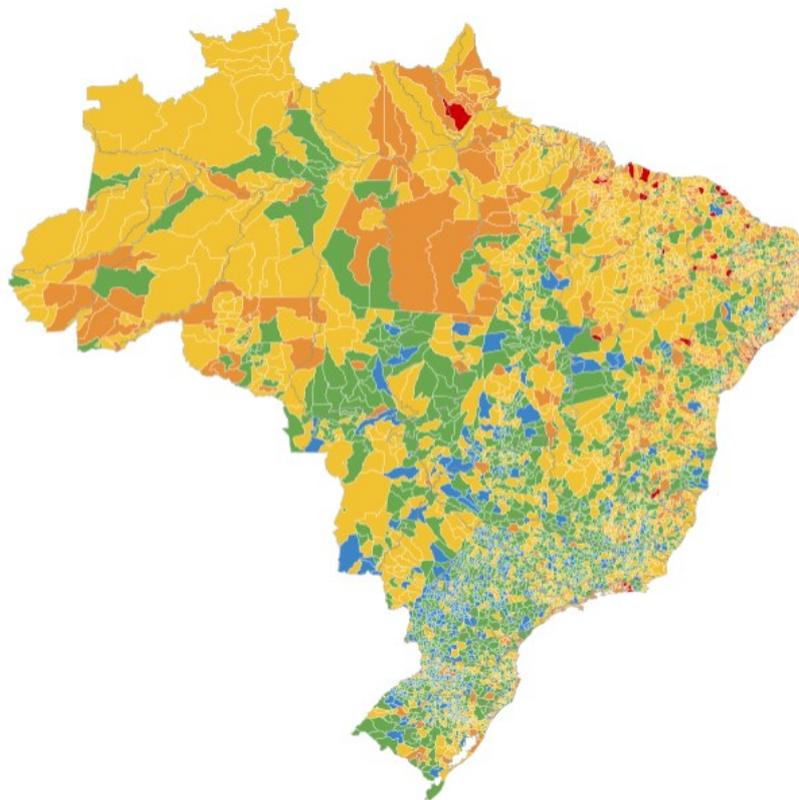
Conforme Santos (2018) nos fala, o Brasil ocupava a 20ª posição entre os 43 países analisados, segundo relatório do *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities* – IBNET de 2011. Nessa época, tínhamos um índice de 38% de perdas entre a concessionária de fornecimento de água e o usuário final, devido a vazamentos e ligações clandestinas não faturadas.

Nessa lista, o país se encontra atrás do Vietnã que apresenta perdas de 31%, México com perdas de 24%, Rússia com 23% e China que quantifica 22%. Destaca-se que o país que mais perde água tratada na lista é Fiji, um país insular da Oceania que desperdiça 83% da água que trata. Em contrapartida, os países com menor índice de perda entre os analisados estão Estados Unidos com 13% e Austrália com somente 7% (SANTOS, 2018, p. 18-19)

Isso também pode ser demonstrado quando analisamos os índices de segurança hídrica no país. Mesmo nas regiões Sul, Sudeste, e parte considerável do Centro-Oeste, que possuem índices mais elevados, a grande maioria do país possui índices medianos e baixos, como podemos observar nos mapas abaixo:

Mapa 2 – Índice de segurança hídrica no Brasil (2021)

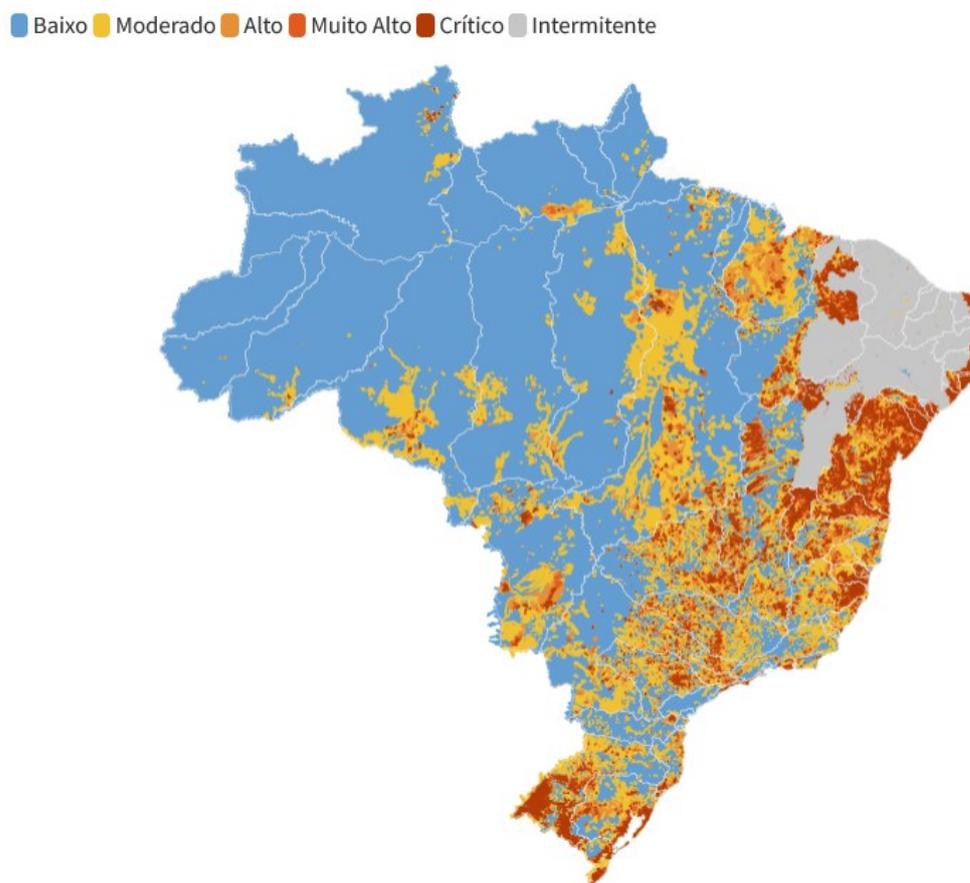
■ Mínima ■ Baixa ■ Média ■ Alta ■ Máxima



Fonte: ANA, 2021b⁹²

⁹² Conf. a sessão Relatórios e Metadados nas referências deste trabalho

Mapa 3 – Balanço Hídrico por UGRHs (previsão para 2040, considerando o impacto de mudanças climáticas na oferta e demanda de água)



Fonte: ANA, 2021b⁹³

Algo que vale ressaltar é que, segundo a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES (2015, p. 9), até o final do século passado, não havia um entendimento comum sobre a definição de “perdas” nos sistemas públicos de abastecimento de água. Nos Estados Unidos, o conceito de “Água Não Contabilizada” (*Unaccounted-for Water*) indicava o valor que sobrou após a “Auditoria das Águas” ter sido feita, logo, os vazamentos eram sempre contabilizados por valores estimados. Já no Japão, o conceito se referia ao “Uso Efetivo” da água, incorporando todos os volumes utilizados; o que sobrava era classificado como “Uso Não Efetivo”. Dessa forma,

A consequência mais direta dessa desuniformização de conceitos era a impossibilidade de avaliar ou comparar os indicadores de perdas entre sistemas de abastecimento de países, cidades ou companhias. O valor apresentado, geralmente em porcentagem, referia-se a que tipo de

⁹³ Conf. a sessão Relatórios e Metadados nas referências deste trabalho

apropriação de volumes no sistema de abastecimento? Daí, como poderia se afirmar que um sistema estava mais bem gerido do que outro, a partir do número do indicador de perdas? (ABES, 2015, p. 9)

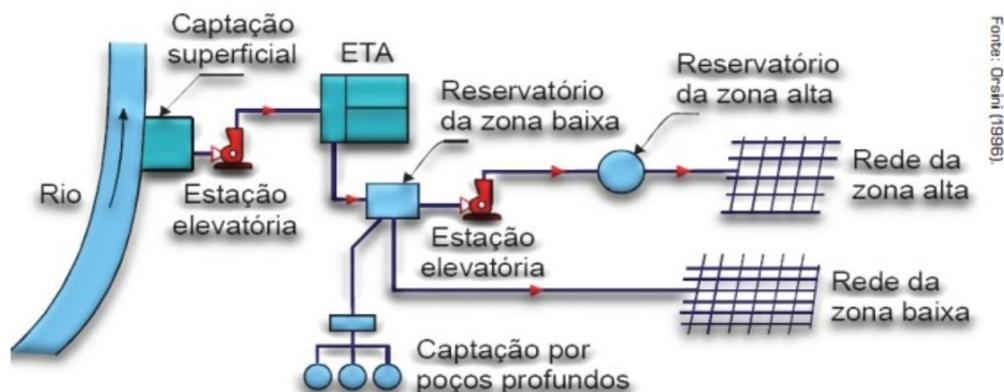
Diante disso, a *International Water Association* - IWA formou uma comissão para elaborar uma padronização mundial para essas terminologias. Segundo a ABES (2015, p. 9-10), o Brasil passou a adotar as definições da IWA após os anos 2000, por meio do Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS, vinculado ao Ministério das Cidades.

Seguindo as formulações do IWA, o SNIS (2015) leva em consideração três índices para mensurar e medir o volume de perda de água: a) o índice de perdas na distribuição; b) o índice de perdas por ligação; c) e o índice bruto por ligação. Além disso, há as seguintes técnicas e tecnologias para se fazer a detecção de vazamentos: a) Correlacionador de sinais; b) Sistemas de Vídeo-Inspeção robotizado; c) Geofones; d) *Leak Sensor*; e) Haste de escuta mecânica; entre outras (SANTOS, 2018).

Atualmente, nos Sistemas de Distribuição de Água – SDAs (Anexo 9), há duas categorias que classificam as perdas de água: a) quando ocorre vazamentos e os reservatórios transbordam, chama-se de **perdas reais ou físicas**; b) quando se encontram erros no processo de medição, seja pela leitura equivocada dos hidrômetros ou quando eles estão descalibrados, ou quando é detectado a utilização não autorizada da água, por fraudes ou furtos, chama-se de **perdas aparentes** (AZEVEDO, 2020, p. 11)⁹⁴.

⁹⁴ Conforme Bárbara B. Azevedo (2020, p. 11) aponta, a literatura científica sobre as perdas aparentes é menos volumosa do que a das perdas reais. Um dos motivos possíveis é que os gestores priorizam a perda real/física de água quando procuram explicar o fenômeno. Contudo, as perdas aparentes é que podem estar na origem das perdas reais, mas, devido a dificuldade em medi-las, as empresas de saneamento acabam não acompanhando os índices de perdas aparentes.

Figura 9 – Sistema de Abastecimento de Água com captação superficial e subterrânea



Fonte: SANTOS, 2021, p. 27 extraído de SNSA, 2009

Michel F. Santos (2021), procurou caracterizar os principais problemas de vazamento que podem surgir nos Sistemas de Abastecimento de Água – SAA e nas Redes de Distribuição – RD. De acordo com o autor, dentre os equipamentos que compõe o SAA, pela sua menor extensão e derivação, “[...] as adutoras têm uma pequena parcela de inserção nas perdas físicas do SAA. Todavia, as prevenções quanto aos golpes de aríete com a adoções de sistema de proteção devem ser cuidadosamente observadas para se evitar rompimentos em eventos de grandes consequências. (p. 28).

Além delas, os sistemas de bombeamento e *booster* podem apresentar

[...] falhas na automação de controle de pressão fazendo este trabalhar a máxima rotação sem necessidade ou com pressão negativa na sucção. A ausência de sistema de proteção contra os golpes de aríete, quando necessário, também pode ser um agravante para o aumento da incidência de vazamentos na região atendida [...]” (SANTOS, 2021, p. 29).

Por fim, os reservatórios de distribuição de água têm por objetivos regularizar a vazão, garantir a segurança do abastecimento em momentos de manutenções do sistema produtor, reservar uma porção de água para casos de incêndio, estabilizar pressões na área de influência e possibilitar o bombeamento fora do horário de pico (TSUTIYA apud SANTOS, 2021, p. 30)

Daniel A. A. Santos (2018, p. 17) elenca uma série de estratégias apontadas na literatura para mitigar as perdas físicas em SDAs que passam pela melhoria nos desenhos dos elementos e controle e regulação do funcionamento do sistema, a incorporação dos

dispositivos de proteção, incluindo o aumento na redundância (número de elementos equivalentes em paralelo) em todos os sistemas de captação, tratamento, transporte e distribuição e tantas outras.

Arelado à essas estratégias, há um vasto conjunto de medidas preventivas corretivas como, por exemplo, a zonificação e setorização da rede de distribuição, a homogeneização das pressões, a seleção e comprovação das medidas com modelos matemáticos, entre outras.

Ele também aponta uma série de medidas de caráter corretivo, tais como: a análise e controle periódico das perdas de água, a incorporação de válvulas de segurança contra perdas e rompimentos, aprimorar os métodos que detectem e localizem as perdas mais rápida e precisamente, além de buscar, detectar, reparar e controlar as conexões fraudulentas, os medidores e contadores defeituosos/as. Recomenda-se também que se faça uma análise das estatísticas sobre essas falhas, o controle noturno das vazões e a realização de análises químicas de amostras de águas (SANTOS, 2018, p. 17).

A Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES (2015), fundamentando-se na IWA, sistematiza as medidas que podem ser tomadas para diagnosticar e solucionar perdas de água a partir de cinco questões norteadoras que padronizam uma classificação para o balanço hídrico, com o intuito de identificar o volume de água que foi consumido em relação ao volume perdido (Anexo 7 e 8).

Por outro lado, Ana L. Spinola (2018), a partir da discussão entre as metodologias de gestão de água pela perspectiva da demanda (*Water Soft Path* – WSP) e da oferta (*Water Hard Path* – WHP), elenca e classifica uma série de medidas sociopolíticas, econômicas e tecnológicas para reduzir as perdas de água (Anexo 7).

Essas metodologias e aparatos utilizados para evitar e/ou solucionar vazamentos são interessantes tanto pela sua multiplicidade técnica quanto pelos conhecimentos necessários para torná-los *funcionais*⁹⁵. E é a partir disso que gostaríamos de ir um pouco mais adiante.

Nos apoiando no trabalho de Stephen Graham e Nigel Thrift (2007), somos provocados a refletir sobre como esse conjunto de soluções integram a ideia de que a

⁹⁵ Limitaremos o conceito de funcionalidade a partir da perspectiva do Design, sobretudo pela noção da Psicologia da Gestalt, isto é, da expectativa previamente construída para que um determinado objeto cumpra com a *operabilidade* que lhe foi projetada, para resumir em poucas palavras (BAUDRILLARD, 1968; FILHO, 2008; MARTINS, 2010). Além disso, como veremos adiante, falar sobre reparo e manutenção também tem a ver com *espacialidade e função* (JACKSON, 2014). No entanto, poderíamos, com absoluta certeza, considerar que todos esses termos carregam consigo uma definição relativa de acordo com quem a utiliza (CARDOSO, 2013; LATOUR, 2011).

ruptura, a quebra e o colapso são iminentes em quaisquer infraestruturas; é justamente por essa característica que o desenvolvimento de outras soluções é estimulado, inclusive aquelas que se baseiam na improvisação (o que nos lembra daqueles projetos feitos com Arduino que vimos anteriormente nesta sessão).

Todos os sistemas infraestruturais são propensos a erros e negligências, quebras ou falhas, seja como resultado de erosão, decadência, vandalismo ou mesmo sabotagem [...] Mas quando as coisas se rompem, novas soluções podem ser inventadas. De fato, há algumas evidências que sugerem que este tipo de adaptação “peça por peça” é uma das principais causas da inovação, atuando como um ciclo contínuo de experimentação que, através de vários incrementos pequenos no conhecimento prático, pode-se produzir grandes mudanças. (GRAHAM & THRIFT, 2007, p. 5, trad. nossa⁹⁶)

Nikhil Anand, Akhil Gupta e Hannah Appel (2018) também concordam com a ideia de decomposição das infraestruturas e incorporam uma dimensão temporal nesse processo como podemos acompanhar no excerto abaixo:

Mesmo depois que um projeto é concluído, ele está sempre mudando. Estas mudanças são devidas à materialidade da própria infraestrutura. A decomposição e a deterioração afetam todos os materiais. Por exemplo, tubos feitos de aço, cobre ou PVC terão diferentes taxas e probabilidades de falha ao longo do tempo. O ciclo de vida dos materiais pode criar altas ou baixas probabilidades de quebras e rupturas. É ainda assim, por mais importantes que sejam os materiais para explicar falhas, a referência às qualidades dos materiais isoladamente é insuficiente. O tempo e a vida útil infraestrutural se tornam relevantes através de relações históricas com outros. (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 18, trad. nossa⁹⁷)

Graham e Thrift (2007) nos enfatizam que a manutenção e o reparo são processos contínuos, podendo ser projetados de maneiras distintas a fim de produzir resultados diferentes, que podem ser mais ou menos eficazes de acordo com o contexto. Para os autores, existe toda uma *política de reparo* que varia através de inúmeras questões e

⁹⁶ No original: “All infrastructural systems are prone to error and neglect and breakage and failure, whether as a result of erosion or decay or vandalism or even sabotage [...] But when things break down, new solutions may be invented. Indeed, there is some evidence to suggest that this kind of pieceby-piece adaptation is a leading cause of innovation, acting as a continuous feedback loop of experimentation which, through many small increments in practical knowledge, can produce large changes.” (GRAHAM, 2007, p. 5).

⁹⁷ No original: “Even after a project is completed, it is always changing. These changes are due to the materiality of the infrastructure itself. Decay and deterioration affect all materials. For instance, pipes made of steel, copper, or pvc will have different rates and probabilities of failure over time. The life cycle of materials may create high or low probabilities of breakdowns and ruptures. And yet, however important materials may be for explaining failures, referring to the qualities of materials in isolation is insufficient. Time and infrastructural life spans are made relevant through historical relations with others.” (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 18)

escalas. A própria condição para realizar um trabalho de reparo ou manutenção oferece uma série de tensionamentos.

Por um lado, há quem realiza e em quais condições o faz; isto é, qual a sua remuneração, o tempo dedicado, os locais e as condições para realizá-lo. Por outro lado, há uma *política de conhecimento* em torno do reparo e da manutenção que são as metodologias, técnicas e ferramentas que vêm sendo utilizadas nesse trabalho e o investimento necessário para que sejam aprimoradas.

Graham e Thrift (2007) também ressaltam que, enquanto o trabalho de reparo ou manutenção geralmente é realizado por pessoas mais pobres e que tiveram menor acesso à um conhecimento especializado, a *política de conhecimento* é impregnada por administradores e grandes corporações.

Como eles apontam no artigo, há uma série de conflitos entre os interesses cognitivos e políticos entre esses dois grupos, sobretudo pelo esforço recorrente por parte das empresas para que esse conhecimento prático de reparo e manutenção, realizado por trabalhadores em condições precárias, seja transferido para softwares através de um processo de robotização e especialização.

Inclusive, nos apoiando em Nikhil Anand, Akhil Gupta e Hannah Appel (2018, p.8) poderíamos considerar que as próprias *políticas do reparo* e as *políticas de conhecimento*, que afetam as *políticas do reparo*, poderiam ser consideradas como infraestruturas da infraestrutura.

Como veremos no último tópico, o estudo das infraestruturas, de acordo com Brian Larkin (2020), tem a ver com as coisas construídas, com as coisas relacionadas ao conhecimento e com as pessoas. Baseando-se na teoria ator-rede, Larkin (2020) acredita que seja possível “[...] analisar todos esses elementos distintos como um só sistema” (p. 32) e quais elementos são incluídos ou excluídos conforme essas infraestruturas são construídas, mantidas ou substituídas.

Em nossa compreensão, acreditamos que Steven J. Jackson (2014) também apoia essas ideias ao enfatizar que o mundo está sempre quebrando, porque está em sua natureza quebrar (*it's in its nature to break*)⁹⁸. Quando ele trata disso, ele considera que o reparo e

⁹⁸ Poderíamos substituir a noção de *natureza* (que soa como uma “naturalização”) por *entropia* (que seria o termo mais preciso para retratar essa especificidade dos sistemas), como vimos na primeira sessão (BATESON, 1986; BERTALANFY, 2010; CESARINO, 2019, 2020a, 2020b; CHIAVENATO, 2014; MORIN, 1976)

a manutenção também têm a ver com fenômenos de *espacialidade, função e temporalidade*.

Uma vez que conceitualizamos as infraestruturas não apenas em termos dos diferentes locais que elas conectam, mas como projetos espaço-temporais – como *cronótopos* –, poderemos abrir novas formas de pensar sobre a temporalidade e a espacialidade da infraestrutura. (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 17, trad. e grifos nossos⁹⁹).

Têm a ver também com a produção e o descarte de objetos, que não se restringe apenas ao seu mal funcionamento, mas a todo um ciclo que representa o agenciamento entre agentes e grupos para desenvolver, pela troca ou pela disputa, novas tecnologias que substituirão as anteriores (LATOURE, 2011). Além disso, de acordo com Jackson (2014), o discurso dominante (*dominant coding*) apresenta a inovação, e a novidade, em primeiro lugar. Somente depois que os aparelhos falham é que há uma preocupação em procurar soluções para o(s) problema(s) de quem o adquiriu.

O reparo herda um mundo antigo e estratificado, que faz história, mas não nas circunstâncias de sua escolha. Representa a durabilidade do antigo, mas também a aparência do novo [...] Acima de tudo, ele ocupa e constitui uma consequência, crescendo nas margens, nos pontos de ruptura, e interstícios de sistemas sociotécnicos complexos à medida que rangem, flexionam e dobram seu caminho através do tempo. Ele preenche o momento de esperança e medo em que fazem pontes de mundos antigos para mundos novos, e a continuidade de ordem, valor e significado tece um fio tênue de cada vez. E faz tudo isso de forma silenciosa, humilde e o tempo todo. (JACKSON, 2014, p. 223, trad. nossa¹⁰⁰)

Escolhemos esse caminho com o intuito de observar como a manutenção e o reparo são tão relevantes quanto o projeto e construção das infraestruturas, porque considera a fragilidade dos sistemas. Essa perspectiva tensiona as ideias que vimos na primeira sessão, porque, enquanto aqueles manuais e normas técnicas consideravam a falha como um risco a ser evitado, Graham e Thrift (2007) e Jackson (2014) nos mostram que a ruptura, a quebra e o colapso são iminentes em quaisquer infraestruturas. Na

⁹⁹ No original: “Once we conceptualize infrastructures not just in terms of the different places that they connect, but as spatiotemporal projects – as chronotopes – then we can open up new ways of thinking about the temporality and spatiality of infrastructure.” (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 17)

¹⁰⁰ No original: “Repair inherits an old and layered world, making history but not in the circumstances of its choosing. It accounts for the durability of the old, but also the appearance of the new [...] Above all, repair occupies and constitutes an aftermath, growing at the margins, breakpoints, and interstices of complex sociotechnical systems as they creak, flex, and bend their way through time. It fills in the moment of hope and fear in which bridges from old worlds to new worlds are built, and the continuity of order, value, and meaning gets woven, one tenuous thread at a time. And it does all this quietly, humbly, and all the time.” (JACKSON, 2014, p. 223)

verdade, são justamente essas falhas que propiciam o desenvolvimento de outras soluções, inclusive aquelas que se baseiam na improvisação (o que nos lembra daquelas feitas com Arduino que vimos anteriormente nesta sessão).

Para lembrar as teorias de sistemas, essas falhas são as entropias que permitem com que o sistema se *ajuste*¹⁰¹ a partir das contradições entre as informações (PINEDA, 2006). A falha permite, portanto, que nós possamos perceber se há ou não uma “ética do cuidado” (*ethics of care*) para encontrar soluções com o intuito de preservar um determinado sistema ou objeto e quais elementos buscam ser preservados ou excluídos (JACKSON, 2014; LARKIN, 2020).

3.5 Relacionar fatores de degradação infraestruturais

Como dissemos no início, os problemas abordados nesta sessão revelam questões infraestruturais que não são resolvidas com soluções mágicas, mas com um intenso movimento de pesquisa sobre experiências locais e reflexões sobre dinâmicas globais que envolvem aspectos políticos, econômicos, socioculturais e históricos, além de permear o design e planejamento urbano e a ecologia e meio ambiente. É considerar a “infraestrutura como texto; economia como pretexto; política como subtexto” (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 48, trad. nossa¹⁰²) e compreender que elas nos mostram “[...] as formas pelas quais manchas antropocênicas são criadas” e como a *estrutura da paisagem*, enquanto “padrões iteráveis de distúrbios humanos” se caracteriza (TSING, 2021, p. 182).

Conforme Brian Larkin (2020) reconhece, as infraestruturas operam

[...] em diferentes níveis simultaneamente, produzindo múltiplos direcionamentos e levando a pensar que qualquer arranjo específico de questões intelectuais irá determinar quais desses níveis serão examinados. As infraestruturas não são algo que, em um sentido positivista, simplesmente estão ‘lá’. O ato de definir uma infraestrutura é um momento categórico. Tomada de modo refletido, elas comportam uma analítica cultural que enfatiza os comprometimentos epistemológicos e políticos envolvidos na seleção do que é visto como infraestrutural (e, portanto, causal) e daquilo que é deixado de fora. (LARKIN, 2020, p. 32)

¹⁰¹ Optamos pelo verbo *ajustar* para nos aproximarmos do conceito de *ajustamento* proposto pela corrente da Gestalt-Terapia. Em linhas gerais, o *ajustamento* tem a ver com a maneira pela qual um sistema organístico mantém-se em equilíbrio, a todo instante, ao entrar em *contato* com o mundo. Em outras palavras, é como o sujeito procura uma relação saudável com o meio conforme ele autorregula-se ao satisfazer suas necessidades, começando pela compreensão do que existe ali, à sua volta, e naquele momento – que se resume na expressão: “aqui e agora”, como falamos anteriormente (ZINKER, 2007; FRASÃO & FUKUMITSU, 2014).

¹⁰² No original: “Infrastructure as text; economy as pretext; politics as subtext” (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 48)

Karen Bakker (2012) questiona-se, a partir dos estudos sobre a água, como somos levados a repensar a noção tecno-política e a considerar a água como um *bem comum natural* que também pode revelar características sociotécnicas e sacionaturais. Bakker considera que a abordagem sociotécnica, além de mediar dialeticamente as relações, ela também pode ser enquadrada como uma espécie de micropolítica que, em suas palavras, “[...] escava a política das tecnologias relacionadas com a água, seus usos e sua inscrição em agendas políticas, que são simultânea e inerentemente sociotécnicas (e, portanto, materialmente) constituídas.” (BAKKER, 2012, p. 617, trad. nossa¹⁰³).

Apesar de defendermos a importância do acesso equânime para todas as pessoas, a partir da ideia de *bens comuns*¹⁰⁴ (OSTROM, 1990; BURGER et al., 2001; RANCIÈRE, 2009; KROPOTKIN, 2011, 2021; REEVES, 2018), as infraestruturas têm a ver com questões de acesso que é, muitas vezes, restrito, como Anand, Gupta e Appel (2018) nos esclarecem:

É importante sublinhar o que pode parecer evidente: as infraestruturas moldam os ritmos e as estrias da vida social. Classe, gênero, raça e parentesco são todos refratados através do acesso diferenciado à infraestrutura, decidindo sobre se a água ou a eletricidade estarão disponíveis e para quem (Ferguson 2012). (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 6, trad. nossa¹⁰⁵)

Quando falamos sobre o acesso, temos que levar em consideração que a água atravessa fronteiras geopolíticas, desafiando jurisdições, usuários e setores econômicos no que diz respeito a como utilizá-la e em quais condições ela está disponível.

O projeto de pesquisa “Sistemas Independentes de Abastecimento de Água” tem o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina – Fapesc, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e do Instituto Nacional de Pesquisa – Brasil Plural e é coordenado por Viviane Vedana, Rafael Devos, Ana de Bem, Priscila dos Anjos, entre outras pessoas.

¹⁰³ No original: “[...] which excavates the politics of water-related technologies, their uses, and their enrolment in political agendas, all of which are simultaneously and inherently socio-technically (and hence materially) constituted” (BAKKER, 2012, p. 617)

¹⁰⁴ Tentamos apresentar brevemente essa ideia na segunda sessão, quando defendemos a ideia de compreender a água, e agora as infraestruturas, como *bens comuns naturais* e, enquanto infraestruturas, *bens comuns materiais*. Porém, devido ao escopo deste trabalho e pela densidade que caracteriza a discussão sobre o *bem-estar comum* (e suas variações linguísticas: *commons*, *commoning*, *well-being of all*, *bien común* etc.), teremos que suspender essa discussão para fazê-la em um outro momento, que por sinal é um objetivo que temos em um horizonte não muito distante.

¹⁰⁵ No original: “It is important to underline what may seem self-evident: infrastructures shape the rhythms and striations of social life. Class, gender, race, and kinship are all refracted through differentiated access to infrastructure, deciding whether water or electricity is available and to whom” (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 6)

No site desse projeto encontramos vários relatos de pesquisa sobre esses processos sociais da água que viemos comentando ao longo desta seção, mas há dois deles que enfatizam a ideia de que a água não é um recurso dado, mas produzido. Todos os processos que envolvem a captação, tratamento e distribuições exigem trabalho e esforços humanos em redes para que ela seja distribuída em condições regulares (BEM, 2022; DEVOS, 2022; CAMINHOS D'ÁGUA, 2022).

Acompanhando as reflexões de Karen Bakker (2012), compreendemos que a água é intensamente política, no sentido convencional do termo, por tensionar as relações entre poder e autoridade. Em suas palavras:

A água é, portanto, inerentemente política, não só porque é objeto da política convencional, mas também por sua imbricação material nas formações sociotécnicas através das quais os processos políticos se desenrolam [...] Esta abordagem também se deve às recentes discussões sobre tecno-política, particularmente feitas pela antropologia, história, geografia e sociologia [...] (BAKKER, 2012, p. 618, trad. nossa¹⁰⁶)

As infraestruturas também nos convidam a refletir sobre o conceito de materialidade a partir do reconhecimento de que todas as “coisas” (que no caso da água consideraríamos as tubulações, as bombas, as represas etc.) não são substratos previamente “dados” para permitir ou restringir a ação social, mas é, de acordo com Bakker (2012), exatamente o inverso, elas são histórica e geograficamente produzidas a partir de formas sociotécnicas e socionaturais. Para a autora, falar sobre materialidade é

[...] engajar-se em questões metafísicas de agência - particularmente quando diferentes naturezas sociais podem ser fontes de imprevisibilidade, indisciplina e, em alguns casos, resistência às intenções humanas. A agência descentralizada longe dos humanos torna-se uma tarefa central para o pesquisador - e particularmente reveladora quando aplicada a tecnologias como barragens, ou redes de abastecimento de água, que (aparentemente) são tão emblemáticas de nossa aptidão para "controlar" a natureza. (BAKKER, 2012, p. 621, trad. nossa¹⁰⁷).

¹⁰⁶ No original: “Water is thus inherently political, not only because it is an object of conventional politics, but also because of its material imbrication in the socio-technical formations through which political processes unfold [...] This approach also is indebted to recent discussions of techno-politics, particularly in anthropology, history, geography, and sociology [...] (BAKKER, 2012, p. 618)

¹⁰⁷ No original: “[...] is to engage with metaphysical questions of agency – particularly when different socio-natures may be sources of unpredictability, unruliness, and in some cases resistance to human intentions. De-centering agency away from humans becomes a central task for the researcher – and a particularly revealing one when applied to technologies such as dams, or water supply networks, which (apparently) are so emblematic of our ability to ‘control’ nature.” (BAKKER, 2012, p. 621)

É interessante notar como discursos infraestruturais também carregam consigo noções de “modernização”, “progresso”, “desenvolvimento” e “liberdade”. Anand, Gupta e Appel (2018) nos falam que as infraestruturas são a materialização do que chamamos de economia; são formações sociais, materiais, estéticas e políticas complexas que afetam diretamente a maneira como experienciamos a vida cotidiana e como transmitem um conjunto de promessas para um futuro que muitas vezes é incerto.

Infraestruturas particulares sinalizam os desejos, esperanças e aspirações de uma sociedade, ou de seus líderes. Os Estados-nação frequentemente constroem infraestruturas não para satisfazer as necessidades, mas porque elas transmitem o significado de avanço e modernidade para o Estado-nação [...] É por isso que as infraestruturas que se orientam para o futuro sempre são justificadas mais pelo seu investimento do que pelas suas despesas [...] Esta aspiração em busca de um futuro moderno é frequente e amplamente compartilhada por grandes segmentos da população [...] Visões diferentes do futuro, aspirações diferentes para a própria vida e para o futuro da comunidade ou nação, desempenham um papel importante na formação de quais projetos de infraestruturas encontram apoio entre as populações. Como a própria construção de uma infraestrutura, os investimentos emocionais e afetivos também não são forjados de uma só vez, eles levam tempo para serem formados e podem mudar positiva ou negativamente ao longo do tempo. (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 19, trad. nossa¹⁰⁸).

Por fim, Karen Bakker (2012, p. 618) também trouxe, alguns anos antes, a ideia de que o conhecimento científico construído sobre a água foi central para a modernização econômica através da industrialização, urbanização e intensificação da produção agrícola. Com isso, foram surgindo novas formas de governança e novos processos de formação do Estado que administram as práticas de uso e as tecnologias projetadas para apoiar essas a administração dessas práticas.

Diante do que foi exposto ao longo desta sessão, gostaríamos de retomar alguns pontos para fecharmos esta sessão. O primeiro tem a ver com a importância de correlacionarmos todos os problemas abordados aqui e levarmos em consideração que eles estão estreitamente relacionados quando pretendemos falar sobre a crise hídrica.

¹⁰⁸ No original: “Particular infrastructures signal the desires, hopes, and aspirations of a society, or of its leaders. Nation-states often build infrastructures not to meet felt needs, but because those infrastructures signify that the nation-state is advanced and modern [...] That is why there is always greater investment in future-oriented infrastructures than is justified by their expense [...] This aspiration toward a modern future is often widely shared by large segments of the population [...] Different visions of the future, different aspirations for one’s own life, and for the future of the community or nation, play an important role in shaping which infrastructure projects find support among populations. Like the building of infrastructure itself, emotional and affective investments, too, are not forged once and for all, but take time to be formed, and can change from positive to negative over a period of time.” (ANAND; GUPTA; APPEL, 2018, p. 19).

Além disso, como último adendo, todos eles expõem as falhas infraestruturais que se desdobram em numerosas modalidades (hídrica, ecológica, jurídica, administrativa, saúde pública, entre outras¹⁰⁹) e nos mostram também como fazem parte de um tipo específico de pensamento sistêmico e institucional que possuem concepções muito específicas sobre a água, conforme tentamos argumentar ao longo desses três capítulos.

¹⁰⁹ Acreditamos que as abordagens em torno das infraestruturas permitem ampliar a noção de infraestrutura, propriamente dita, para além de uma materialidade física, enquanto obras e construções, mas também cognitivas e *psicopolíticas* (HAN, 2017, 2018).

Considerações Finais

Na primeira sessão, procuramos argumentar e trazer exemplos sobre como os processos de detecção, análise e resolução de crises são fundamentados na noção de risco e estão inseridos em uma perspectiva sistêmica. Com base na exposição dos dados coletados, observamos que as razões que definem o que é risco e quando ocorre uma crise são extremamente voláteis de acordo com o contexto, a região e da intenção de agentes que representam o poder público, as organizações privadas e a sociedade civil.

Iniciamos o percurso deste trabalho com essas reflexões porque acreditamos que seria mais pertinente e proveitoso compreender esses conceitos antes de tratar sobre a crise hídrica e os seus impasses, tendo em vista que falar sobre a *crise hídrica* nos leva a essa necessidade de compreender qual *crise* estamos falando.

Além disso, desejamos contribuir com o debate em torno das noções a respeito dos conceitos de crise, sistema e risco, procurando mostrar os tensionamentos que cada um deles podem oferecer, e, também, apontar alguns caminhos a respeito do que acreditamos sobre a elaboração e aplicação de metodologias de organização que estejam pautadas em uma abordagem radicalmente democrática e participativa, inspiradas no desejo em criar *assemblagens*, através de laços de ajuda mútua, cooperação e contaminação, possibilitando, assim, criar rupturas e reconhecer os mundos que existem e podem existir e na defesa de que possamos coabitar a terra.

Na segunda sessão, fundamentando-se em uma análise de materiais didáticos e da realização de uma cartografia da ecologia informacional complexa do repositório institucional da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, realizada por nós, observamos que a corrente *recursista/conservacionista*, na Educação Ambiental, influenciou muitos desses materiais didáticos e, conforme argumentamos, é uma perspectiva que restringe o conceito de água, sobretudo quando defende a ideia de que a redução do consumo de água no nível “individual-doméstico” era, senão a única, a principal iniciativa para a solução da crise hídrica.

Não obstante quando comparamos os dados, observamos que a maioria dos itens produzidos em escala “global-industrial” exigem um consumo de água muito maior e revelam um projeto político e econômico através do agronegócio e a indústria da carne. Isso faz com que a responsabilidade recaia o indivíduo, através dessas soluções micro escalares, ao invés de fomentar alternativas radicalmente estruturais e coletivas.

Além disso, a própria definição de *crise*, apresentada nesses materiais didáticos, não vinha acompanhada de uma contextualização a respeito de como e onde aconteceria e quem seriam os principais afetados, que são definições fundamentais para se pensar e enfrentar contextos críticos, como procuramos argumentar na primeira seção.

Em seguida, com o apoio de pesquisas que se situam em diversos campos do conhecimento – como a antropologia, a economia, a ecologia, entre outras –, perpassamos os debates em torno das teorias do valor e dos direitos da natureza com o intuito de nos afastarmos daquelas concepções *recursistas/conservacionistas* e, também, para tentarmos ampliar nosso horizonte sobre o conceito e o valor da água, considerando-a, inclusive, como um *bem comum natural*.

Na última sessão, esperávamos mapear os principais problemas relativos à água no Brasil, considerando-os como questões infraestruturais que exigem um olhar cauteloso de múltiplas áreas do conhecimento ao indicar possíveis soluções. As reflexões em torno da Antropologia das Infraestruturas contribuíram para que notássemos essa complexidade e como determinados projetos, apesar de serem promovidos por um discurso desenvolvimentista e esperançoso, muitas vezes não alcançam todas as pessoas que ele mesmo procurava impactar. Aliás, como discorreremos, muitos desses projetos trazem outros problemas que também precisam ser pensados em uma perspectiva sistêmica e infraestrutural por causarem *perturbações* no meio onde são construídos.

Essas discussões, conforme procuramos apontar, reverberam nas dinâmicas em torno das práticas de preservação, captação, tratamento, gestão, distribuição e utilização da água, entendendo esse processo como o *ciclo social da água*. Em outras palavras, procuramos mostrar que a água não se limita apenas a um elemento bioquímico ou um “recurso disponível”, mas como ela impacta a maneira como as pessoas vão organizar suas vidas em contextos de abundância ou escassez.

Entendemos que este foi um trabalho transitório, considerando as circunstâncias que me levaram a esse tema, e sabemos que, como em qualquer outra pesquisa, não procuramos dar conta de todo o universo e oferecer respostas definitivas. Muito pelo contrário, acreditamos que este trabalho deixou uma série de lacunas e muitos questionamentos a partir dos referenciais utilizados.

Portanto, de maneira muito breve, gostaríamos de elencar alguns dos pontos que desejamos aprofundar em pesquisas futuras. Inclusive, tive a feliz e recente notícia de minha aprovação no processo seletivo de Doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Um desses pontos é fazer uma análise em torno das representações imagéticas em torno do conceito de crise e das condições ambientais e ecológicas, apoiadas em um levantamento bibliográfico e em um mapeamento das produções audiovisuais que procuram tratar desses temas.

Uma outra intenção que temos em nosso horizonte é refletir e tecer considerações sobre as metodologias de organização e autogestão; o que exigirá uma análise mais dedicada sobre as formas que nós nos organizamos enquanto sociedade, os principais desafios e enfrentamentos cotidianos para que possamos romper com as teorias e práticas administrativas neoliberais e quais seriam alguns caminhos possíveis para começar a construir rupturas no presente.

Uma terceira proposta é aprofundar as leituras em torno da Antropologia das Infraestruturas, dos *bens comuns*, entre outros temas afins, procurando tensionar o debate a partir de contribuições oriundas de uma pesquisa de campo etnográfica que esteja voltada para um estudo de caso.

Por fim, seguimos firmes na ideia de que, tanto para este trabalho, bem como para as proposições acima, as derivas e a abordagem transdisciplinar como pressupostos filosóficos e metodológicos são essenciais para que seja possível contemplar e descrever a diversidade de teorias e práticas existentes na história da humanidade, permitindo ampliar nossa capacidade analítica e descritiva dos dados produzidos e/ou coletados no decorrer desse percurso com o objetivo de compreender criticamente os fenômenos e questões que desejamos pesquisar.

REFERÊNCIAS

Bibliografias

ABREU, Ivy S. Biopolítica e racismo ambiental no Brasil: a exclusão ambiental dos cidadãos. **Opin. jurid.** v. 12, n. 24, Medellín, jul./dez. 2013.

ACOSTA, Alberto; MARTÍNEZ, Esperanza. **Agua. Un derecho humano fundamental.** Quito: Ediciones Abya-Yala, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA (BRASIL). **Repositório ANA – Acervo Educacional sobre Água:** materiais didáticos. Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/3>. Acesso 08 abr. 2022.

_____. **Decreto n.º 3.692, de 19 de Dezembro de 2000** – Dispõe sobre a instalação, aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos Comissionados e dos Cargos Comissionados Técnicos da Agência Nacional de Águas - ANA, e dá outras providências. Disponível em: <https://cdn.agenciapeixe vivo.org.br/media/2019/06/Decreto-3692-2000.pdf>. Acesso em 27 set. 2022.

_____; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE PNUMA. **Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos.** 2. ed. Brasília, DF: ANA, 2013. Disponível em: https://planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/bacias_hidrograficas/cuidando_das_aguas_final_baixa.pdf. Acesso em 9 nov. 2022.

AGUITON, Christophe. “Os bens comuns”. In: _____. **Alternativas sistêmicas: Bem Viver, decrescimento, comuns, ecofeminismo, direitos da Mãe Terra e desglobalização.** São Paulo: Elefante, 2019. P. 85-110.

ALMEIDA, Fernando O.; KATER, Thiago. As cachoeiras como bolsões de histórias dos grupos indígenas das terras baixas sul-americanas. **Rev. Bras. de História**, São Paulo, v. 37, n. 75, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbh/a/rLf6DVXR3ZGTKJnv95K53gg/?lang=pt>. Acesso em 26 ago. 2022.

ALMEIDA, Nayara C. C. et al. Educação ambiental: a conscientização sobre o destino de resíduos sólidos, o desperdício de água e o de alimentos no município de Cameté/PA. **Rev. Bras. Estud. Pedagóg.**, Brasília, v. 100, n. 255, p. 481-500, maio/ago. 2019.

- ALVAREZ, Fran A. C. Ferramenta web de auxílio à avaliação de aprendizagem online. TCC (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.
- ALVES, Renato A. P. **Solução de monitoramento de consumo de água residencial**. 70 p. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, Marília, 2015.
- ANAND, Nikhil. **Hydraulic city: water and the infrastructures of citizenship in Mumbai**. Durham: Duke University Press, 2017.
- _____; GUPTA, Akhil; APPEL, Hannah. **The promise of infrastructure**. Durham: Duke University Press, 2018.
- APPEL, Hannah. **The licit life of capitalism: US Oil in Equatorial Guinea**. Durham: Duke University Press, 2019.
- ARAUJO, Luisa F. et al. Análise da cobertura de abastecimento e da qualidade da água distribuída em diferentes regiões do Brasil no ano de 2019. **Ciência & Saúde Coletiva** [Online]. v. 27, n. 7, p. 2935-2947. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022277.16472021>. ISSN 1678-4561. Acesso em 29 set. 2022.
- ARDUÍNO. **Project Hub**. Disponível em: <https://create.arduino.cc/projecthub>. Acesso em 7 nov. 2022.
- ARGAN, Carlo. **Projeto e destino**. Trad. Marcos Bagno. 1 ed. 3 reimp. São Paulo: Ática, 2000.
- ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO – ALESP. **Lei nº 119, de 29 de junho de 1973** – Autoriza a constituição de uma sociedade por ações, sob a denominação de Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP, e dá providências correlatas. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1973/compilacao-lei-119-29.06.1973.html>. Acesso em 25 set. 2022.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR IEC 31010: Gestão de Riscos – Técnicas para o Processo de Avaliação de Riscos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2021.
- _____. **NBR ISO 31022: Gestão de Riscos – Diretrizes para Gestão de Riscos Legais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020a.
- _____. **NBR 16337: Gerenciamento de Riscos em Projetos – Princípios e Diretrizes Gerais**. Rio de Janeiro: ABNT, 2020b.

- _____. **NBR ISO 31000: Gestão de Riscos – Diretrizes**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- _____. **ISO GUIA 73: Gestão de Riscos – Vocabulário**. Rio de Janeiro: ABNT, 2009.
- AUGÉ, Marc. **Não-lugares: introdução a uma antropologia da supermodernidade**. 9 ed. Rio de Janeiro-RJ: Papirus, 2012.
- AZEVEDO, Bárbara B. **Controle de perdas em sistemas de distribuição de água: a perspectiva da complexidade**. 110 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020.
- BAKKER, Karen. Water: political, biopolitical, material. **Social Studies of Science**, v. 42(4), p. 616-623, 2012.
- BALLESTERO, Andrea. **A future history of water**. Durham: Duke University Press, 2019a.
- _____. The Anthropology of Water. **Annual Review of Anthropology**, v. 48, p. 405-421, 2019b.
- _____. Capacidade da agregação: compromissos, água e uma forma de cuidado coletivo no nordeste do Brasil. **Rev. Cult. Jurídicas**, v. 5, n. 11, mai./ago. 2018.
- BANKOFF, Greg. Comparing vulnerabilities: toward charting an historical trajectory of disasters. **Historical Social Research**, v. 32, n. 3, p.103-114, 2007. Disponível em: http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/6271/ssoar-hsr-2007-no_3_no_121-bankoff-comparing_vulnerabilities.pdf?sequence=1. Acesso em: 20 out. 2022.
- BASTOS, Cristiana. Comentário: antropologias saindo da água. **Etnográfica**, v. 7(1), p. 3-12, 2003.
- BATESON, Gregory. **Naven: um esboço dos problemas sugeridos por um retrato compósito, realizado a partir de três perspectivas, da cultura de uma tribo da Nova Guiné**. Trad. Magda Lopes. São Paulo: Edusp, 2006.
- _____. **Mente e natureza**. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.
- _____. [1971]; CESARINO, Letícia. A Cibernética do “Self”: uma Teoria do Alcoolismo. **Ilha**, Florianópolis, v. 21, n. 1, p. 258-290, jun. 2019.
- BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. São Paulo: Perspectiva, 1968.
- BENISTE, J. **Mitos Yorubás: o outro lado do conhecimento**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2020.
- BERTALANFFY, Ludwig. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

_____. **Modern theories of development: an introduction to theoretical biology.** Oxford: Oxford University Press, 1933.

BONA, Dénètem T. **Cosmopoéticas do refúgio.** Florianópolis-SC: Cultura e Barbárie, 2020.

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

BERTHIER, René. **Do federalismo.** São Paulo: Intermezzo Editorial, 2016.

BERTHO, Renan et al.. “Um Ouvindo No Fone E O Outro Na Cidade: Por Uma representação Audiovisual Do Musicar Local”. **GIS - Gesto, Imagem E Som - Revista de Antropologia**, 6 (1). São Paulo, Brasil:e-176158, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2525-3123.gis.2021.176158>. Acesso em 12 dez. 2022.

BOOKCHIN, Murray. **Post-Scarcity Anarchism.** Chico, Califórnia: AK Press, 2004.

_____. **Re-enchanting humanity: a defense of the human spirit against antihumanism, misanthropy, mysticism, and primitivism.** Nova Iorque: Cassel, 1995.

_____. **Ecologia Social e outros ensaios.** Rio de Janeiro: Achiamé, 2010a.

_____. **Anarquismo, crítica e autocrítica: primitivismo, individualismo, caos, misticismo, comunalismo, internacionalismo, antimilitarismo e democracia.** Trad. de Felipe Correa e Alexandre B. de Souza. São Paulo: Hedra, 2010b.

_____. The meaning of confederalism. **Green Perspectives**, Burlington, n. 20, nov. 1989. Disponível em: <https://theanarchistlibrary.org/library/murray-bookchin-the-meaning-of-confederalism>. Acesso em 25 out. 2022.

_____. O significado de confederalismo. Trad. Clarice M. A. Freixo. **Biblioteca Anarquista** [on-line], 1990. Disponível em: <https://bibliotecaanarquista.org/library/bookchin-o-significado-de-confederalismo>. Acesso em 25 out. 2022.

_____. **Toward an ecological society.** Buffalo, EUA: Black Rose Books, 1980.

BRANDT, Mariana B.; VECHIATO, Fernando L.; VIDOTTI, Silvana A. B. G. Encontrabilidade da Informação na Câmara dos Deputados. **Em Questão**, v. 24, n. 1, jan./abr. 2018. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/index.php/EmQuestao/article/view/71734/43507>. Acesso em: 12 dez. 2022.

BRASIL. **Lei N.º 9.984, de 17 de Julho de 2000** – Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19984.htm. Acesso em 26 set. 2022.

_____. **Lei No 9.985, de 18 de Julho de 2000** – Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em 29 out. 2022.

_____. **Decreto nº 9.690, de 23 de Janeiro de 2019** – Altera o Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012, que regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011 - Lei de Acesso à Informação. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/d9690.htm. Acesso em 7 nov. 2022.

_____. **Decreto nº 9.759, de 11 de Abril de 2019** – Extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9759.htm. Acesso em 7 nov. 2022.

_____. **Lei Federal 13.312, de 12 de Julho de 2016** – Altera a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, para tornar obrigatória a medição individualizada do consumo hídrico nas novas edificações condominiais. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113312.htm. Acesso em 8 nov. 2022.

BRITO, Jean F. et al. O Museu da Diversidade Sexual como ecologia informacional complexa: um estudo sob a ótica da encontrabilidade da informação e arquitetura da informação pervasiva. **Rev. Ibero-Americana de Ciência da Informação**, Brasília, v. 13, n. 3, p. 853-871, set./dez. de 2020.

BRUNO, Heloísa B. **Práticas de Recuperação de Mata Ciliar em Bacias Hidrográficas**. 63 f. Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu-SP, 2014.

BULLARD, R. Enfrentando o racismo ambiental no século XXI. In: ACSELRAD, Henry; HERCULANO, Selene; PÁDUA, José A. (Orgs.). **Justiça Ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004.

BURGER, Joanna et al. **Protecting the commons: a framework for resource management in the Americas**. Washington: Island Press, 2001.

CAMARGO, Liriane S. A.; VIDOTTI, Silvana A. B. G. **Arquitetura da informação: uma abordagem prática para o tratamento de conteúdo e interface em ambientes informacionais digitais**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.

CARDOSO, M. A. et al. O despejo de resíduos sólidos nas ocupações irregulares no canal do Jandiá (Macapá – AP). **Rev. Nac. de Gerenciamento de Cidades**, Tupã, SP, v. 3, n. 19, p. 149-161, 2015.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. São Paulo: Cosac Naify, 2013.

CESARINO, Leticia. Pós-verdade e a crise do sistema de peritos: uma explicação cibernética. **Ilha**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 73-96, 2021.

_____. Como vencer uma eleição sem sair de casa: a ascensão do populismo digital no Brasil. **internet&sociedade**, n. 1, v. 1, p. 92-120, fev. 2020.

_____. Identidade e representação no bolsonarismo: corpo digital do rei, bivalência conservadorismo-neoliberalismo e pessoa fractal. **Rev. Antropol.** (São Paulo, Online), v. 62, n. 3, p. 530-557, 2019.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração**. 9ª ed. Barueri, SP: Manole, 2014.

COELHO, Raul N. D.; MIRANDA, Rafael T. M. Nas entrelinhas da cidadania: o especismo na constituição brasileira de 1988. **Revista de Direito**, [S. l.], v. 12, n. 02, p. 01–23, 2020. DOI: 10.32361/2020120210479. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/10479>. Acesso em: 24 maio. 2022.

CONNELL, Raewyn W. **Masculinities**. California: University of California Press, 2005.

CONTROLADORIA-GERAL DA UNIÃO (CGU). **Metodologia de Gestão de Riscos da CGU [versão 2.0]**. Distrito Federal, DF: Base de Conhecimento da CGU, 2021. Disponível em: <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/65535>. Acesso em 09 fev. 2022.

_____. **Metodologia de Gestão de Riscos da CGU [versão 1.0]**. Distrito Federal, DF: Base de Conhecimento da CGU, 2018. Disponível em: <https://repositorio.cgu.gov.br/handle/1/65535>. Acesso em 09 fev. 2022.

CÔRTEZ, Pedro L. et al. Crise de abastecimento de água em São Paulo e falta de planejamento estratégico. **Estud. Av.**, Água, 29 (84), p. 5-26, ago. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/qTc7zKkLFdR8jGwkCThjjFN/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 8 nov. 2022.

CRISE. In: Grande Dicionário Houaiss. São Paulo: UOL, 2022. Disponível em: https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-0/html/index.php#5. Acesso em: 20 jan. 2022

DALLASEN, Ricardo V. et al. Sistema de monitoramento do consumo individual de água para edifícios com medidor coletivo. In: “XXVII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA”, Ijuí-RS, 2019. Disponível em:

<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/salaoconhecimento/article/view/1190>
0. Acesso em 7 nov. 2022.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **Comum**: ensaio sobre a revolução no século XXI. São Paulo: Boitempo, 2018.

_____. **A nova razão do mundo**: ensaio sobre a sociedade neoliberal. São Paulo: Boitempo, 2016.

DAS, Veena. **Critical events**: an anthropological perspective on contemporary India. New Delhi: Oxford University Press, 1995.

DEBORD, Guy. **Sociedade do espetáculo**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1994.

DE CICCIO, F.; FANTAZZINI, M. L. **Tecnologias consagradas de gestão de riscos**. 2 ed. São Paulo: Risk Tecnologia, 2003.

DESPRET, Vinciane. **O que diriam os animais?**. São Paulo: Ubu, 2021.

DEVLIN, Edward S. **Crisis management, planning and execution**. Nova Iorque: Auerbach Publications, 2007.

DICKMANN, Ivo; CARNEIRO, Sônia M. M. Paulo Freire e Educação Ambiental: contribuições a partir da obra Pedagogia da Autonomia. **Rev. Educ. Públ.**, Curitiba, v. 21, n. 45, p. 87-102, jan./abr. 2012.

DOUGLAS, Mary. **Leviticus as literature**. Oxford: Oxford University Press, 2000.

_____. **Como as instituições pensam**. São Paulo: Edusp, 1998.

_____. **Risk and blame**. Londres: Routledge, 1992.

_____. Risk as a forensic resource. **Daedalus**, v. 119, n. 4, p. 1-16, 1990.

_____. **Pureza e perigo**. São Paulo: Perspectiva, 1976.

DURKHEIM, Émile. **Regras do método sociológico**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.
(Os pensadores)

_____. **O suicídio**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ECO, Umberto. **Seis passeios pelos bosques da ficção**. Trad. Hildegard Feist. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

ENISWELER, Kelly C. et al. Educação ambiental nos livros didáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Rev. Retratos da Escola**, Brasília, v. 13, n. 25, p. 239-258, jan./mai. 2019.

FALBO, Ricardo N.; KELLER, René J. Sociedade de risco: avanços e limites da teoria de Ulrich Beck. **Quaestio Iuris**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 1992-2015, 2015.

FEDERICI, Silvia. **Calibã e a bruxa**: mulheres, corpo e acumulação primitiva. São Paulo: Elefante, 2017.

_____. **O ponto zero da revolução: trabalho doméstico, reprodução e luta feminista.** São Paulo: Elefante, 2019.

FEIL, Alexandre A.; HAETINGER, Claus. Previsão de consumo de água via modelagem matemática de sistema de abastecimento de água. **Revista DAE**, n. 195, p. 32-46, mai.-ago. 2014.

FERRARI, Ilka et al. Pandemia, necropolítica e o real do desamparo. **Rev. Latinoam. Psicopat. Fund.**, 23 (3), p. 564-582, set. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rlpf/a/Jrwnfrrr3d6ChRxZj9VtffD>. Acesso em 12 dez. 2022.

FILHO, Henyo T. Populações tradicionais: introdução à crítica da ecologia política de uma noção. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. (orgs.). **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade.** São Paulo: FAPESP; Annablume, 2006. p.109-143. Disponível em:

https://www.academia.edu/9957395/Popula%C3%A7%C3%B5es_tradicionais_introdu%C3%A7%C3%A3o_%C3%A0_cr%C3%ADtica_da_ecologia_pol%C3%ADtica_de_uma_no%C3%A7%C3%A3o. Acesso 12 dez. 2022.

FILHO, João G. **A Gestalt do objeto: sistema e leitura visual da forma.** São Paulo: Escrituras, 2008.

FILTSOFF, Ricardo B.; MARTINS, Daves M. S. Sistema de monitoramento e controle do consumo de água residencial. **Caderno de Estudos em Sistemas de Informação**, v. 5, n. 2, p. 1-20, 2018. Disponível em: <https://seer.uniacademia.edu.br/index.php/cesi/article/view/1633>. Acesso em 8 nov. 2022.

FONTOLAN, Alexandre L. **Diretrizes para a migração ao sistema de medição individualizada de água em edifícios residenciais antigos.** 175 p. Dissertação (Mestrado em Habitação) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2020.

FONSECA, Larissa M. Assentar gente e semente: Etnografia da Paisagem Multiespécie do Assentamento de Reforma Agrária 12 de Julho – RS. In: “**XIII Reunião de Antropologia do Mercosul**”, Porto Alegre, 2019. Disponível em: https://www.ram2019.sinteseeventos.com.br/simposio/view?ID_SIMPOSIO=41. Acesso em 20 nov. 2022.

FRAZÃO, Lilian M.; FUKUMITSU, Karina O (Orgs.). **Gestalt-terapia: conceitos fundamentais.** São Paulo: Summus, 2014. (Gestalt terapia: fundamentos e práticas; v. 2).

FREHSE, Fraya. **Ô da rua.** São Paulo: EDUSP, 2011.

FREITAS, Eliano S. M.; DEL GAUDIO, Rogata S. Crise ecológica, escassez hídricas e ideologias: uma análise crítica da Carta de 2070. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, 27 (3), p. 439-452, set./dez. 2015.

FREITAS, Gisele B. **Modelos de recuperação na mata ciliar do Rio Jaguaribe, João Pessoa, PB: Análise Comparativa**. 72 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA, João Pessoa, Universidade Federal da Paraíba, Universidade Estadual da Paraíba, 2011.

FREITAS, Natalia T. A.; MARIN, Fátima A. D. G. Livros didáticos e o tema da água: implicações no trabalho docente. In: “**XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO – EDUCERE**”, Curitiba, 2015.

FTAÏTA, Toufik. Community water management. Is it still possible? Anthropological perspectives. **Anuário Antropológico**, online, v. 36, n. 1, p. 195-212, 2011.

_____. **Anthropologie de l’irrigation les Oasis de Tiznit Maroc**. Paris : L’Harmattan, 2006.

FURLAN, Loana M.; PACHECO, Anderson S. V. Gestão de risco: estudo de caso sobre os desafios na implantação e implementação. In: “**XLIV ENCONTRO DA ANPAD – EnANPAD**”, 2020, on-line. Disponível em: http://www.anpad.org.br/eventos.php?cod_evento=1&cod_evento_edicao=106&cod_edicao_subsecao=1726&cod_edicao_trabalho=29050. Acesso em 18 jul. 2022.

GABER, Nadia. Blue lines and blues infrastructures: notes on water, race, and space. **Society and Space**, v. 39(6), p. 1073–1091, 2021.

GAIO, Érico A. Necropolítica: Estado, violência e Covid-19. **Rev. Res Severa Verum Gaudium**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 123-140, 2021.

GELEDÉS – Instituto da Mulher Negra & CFEMEA – Centro Feminista de Estudos e Assessoria. **Racismo institucional: uma abordagem conceitual**. São Paulo, 2013. Disponível em: <https://andi.org.br/documento/racismo-institucional-uma-abordagem-conceitual/>. Acesso em: 24 mai. 2022.

GOTT, Beth. Aboriginal Fire Management in South-Eastern Australia: Aims and Frequency. **Journal of Biogeography**, v. 32, n. 7, p. 1203-1208, jul. 2005.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciênc. saúde coletiva**, v. 17 (6), p. 1503-1410, jun. 2012.

GRAEBER, David. **Toward an Anthropology of Value: the false coin of our dreams**. Nova Iorque: Palgrave, 2001

_____. **The utopia of rules: on technology, stupidity, and the secret joys of bureaucracy**. Nova Iorque: Melville House Publishing, 2015.

GRAHAM, Stephen; THRIFT, Nigel. Out of order: understanding repair and maintenance. **Theory, Culture and Society**, 24(3), p. 1-25, 2007.

GRANDE DICIONÁRIO HOUAISS. São Paulo: UOL, 2022. Disponível em: https://houaiss.uol.com.br/corporativo/apps/uol_www/v6-0/html/index.php#5. Acesso em: 20 jan. 2022

GUDYNAS, Eduardo. Necropolítica: a política da morte em tempos de pandemia. Artigo de Eduardo Gudynas. **Rev. IHU On-line** 19 abr. 2021. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/608461-necropolitica-a-politica-da-morte-em-tempos-de-pandemia-artigo-de-eduardo-gudynas>. Acesso em 12 dez. 2022.

_____. **Direitos da natureza: ética biocêntrica e políticas ambientais**. São Paulo: Elefante, 2019.

GUIMARÃES, Rosângela M. A. B. **A privatização da água e seus impactos sobre populações residindo na periferia urbana de Campos dos Goytacazes/RJ**. Dissertação (Mestrado em Políticas Sociais) – Centro de Ciências do Homem, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2012.

HAN, Byung-Chul. **Sociedade da transparência**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2017.

_____. **Psicopolítica – o neoliberalismo e as novas técnicas de poder**. Belo Horizonte: Âyiné, 2018.

HARAWAY, Donna. **Seguir con el problema: generar parentesco em el Chthuluceno**. Tradução de Helen Torres. Bilbao: Consonni, 2019.

HARDIN, Garrett. The tragedy of the commons. **Science**, v. 3859, n. 3859, p. 1243-1248, 1968.

HASTRUP, K. “Waterworlds: framing the question of social resilience”. In: _____. **The question of resilience: social responses to climate change**. Copenhagen: R. Dan. Academy Sci. Lett., 2009, pp. 11–30.

HIKIJ, Rose S. G. **Imagem-violência: mimesis e reflexividade em alguns films recentes**. 147 f. Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) – Programa de Pós-Graduação em Antropologia Social, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

HINDE, David. **Prince2 Study Guide**. 2 ed. Indiana: John Wiley & Sons, 2018.

- HIRATA, Ricardo et al. **A revolução silenciosa das águas subterrâneas no Brasil: uma análise da importância do recurso e os riscos pela falta de saneamento**. São Paulo: Instituto Trata Brasil, 2019. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/directbitstream/e7d9e125-7b22-4706-915b-a397f8a91784/2928658.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2022.
- HOEKSTRA, Arjen. **The water footprint of modern consumer society**. Londres: Routledge, 2019.
- HOUAISS, A.; VILLAR, M. S. **Grande dicionário Houaiss da língua portuguesa**. On-line (versão eletrônica). 2012 (2001). Disponível em: <http://houaiss.uol.com.br>. Acesso em: 21 out. 2022.
- ICLEI Brasil. **Kit de treinamento SWITCH: gestão integrada das águas urbanas na cidade do futuro**. São Paulo: ICLEI, 2011.
- INSTRUCTABLES. **Instructables – Explore. Share. Make**. Disponível em: <https://www.instructables.com/circuits/>. Acesso em 8 nov. 2022.
- JACOBI, Pedro R.; BUCKERIDGE, Marcos; RIBEIRO, Wagner C. Governança da água na Região Metropolitana de São Paulo – desafios à luz das mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, 35 (102), p. 209-226, 2021.
- JACKSON, Steven L. Rethinking repair. In: GILLESPIE, Tarleton; BOCZKOWSKI, Pablo J.; FOOT, Kirsten A. **Media technologie: essays on communication, materiality, and society**. Cambridge: The MIT Press, 2014.
- JACQUES, Paola B. **Elogio aos errantes**. Salvador: EDUFBA, 2012.
- JADE, Líria; FERREIRA, Luiz Cláudio. Onde está a água no Brasil?. In: “**8º Fórum Mundial da Água**”, Brasília, Empresa Brasil de Comunicação (EBC), 2018. Disponível em: <https://www.ebc.com.br/especiais-agua/agua-no-brasil/>. Acesso em 18 fev. 2022.
- JERMAR, Milan K. **Water resources and water management**. Amsterdã: Elsevier, 1987.
- KHALIL, Omar A. K.; KHALIL, Sara S.; JUNIOR, Edmilson C. Xenofobia: um velho sintoma de um novo Coronavírus. **Rev. Thema**, v. 20 – Especial, 2021.
- KRADER, Lawrence. **Los apuntes etnológicos de Karl Marx**. Madrid: Siglo Veintiuno-Editorial Pablo Iglesias, 1988.
- KROPOTKIN, Piotr. **A conquista do pão**. Rio de Janeiro: Aciamé, 2011.
- _____. **Apoio mútuo: um fato de evolução**. São Paulo: Biblioteca Terra Livre, 2021.
- LACQUA BRASIL. **Walk-by**. Disponível em: <https://www.lacquabrasil.com.br/sistemas/walk-by>. Acesso em 8 nov. 2022.

LARKIN, Brian. Políticas e Poéticas da Infraestrutura. **Ilha – Revista de Antropologia**, Florianópolis, ano 24, 31(2): 28-60, 2020.

LATOUR, Bruno. **Onde aterrar?:** como se orientar politicamente no Antropoceno. São Paulo: Bazar do Tempo, 2020.

_____. **Políticas da natureza:** como associar as ciências à democracia. São Paulo: Unesp, 2019.

_____. **Ciência em ação:** como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Unesp, 2011.

LIMA, Bárbara C. et al. Sistema de medição individualizada de água: estudo de caso de edifício comercial em São Paulo. **REEC – Rev. Eletrônica de Engenharia Civil**, n. 11, n. 3, p. 56-66, dez. 2015-jun. 2016.

LITTLE, Paul E. Ecologia política como etnografia: um guia teórico e metodológico. **Horiz. Antrop.**, Porto Alegre, ano 12, n. 25, p. 85-103, jan./jun. 2006.

LONDE, Luciana R. et. al. Desastres relacionados à água no Brasil: perspectivas e recomendações. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 133-152, out.-dez. 2014

LOOSEMORE, Martin; RAFTERY, John; REILLY, Charlie et. al. **Risk management in projects**. 2 ed. Oxon: Taylor & Francis, 2006.

LOURENÇO, Daniel B. **Qual o valor da natureza?** Uma introdução à ética ambiental. São Paulo: Elefante, 2019.

LUIZ, João V. R.; SOUZA, Fernando B.; LUIZ, Octaviano, R. Práticas PMBOK e Corrente Crítica: antagonismos e oportunidades de complementação. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 24, n. 3, p. 464-476, 2017.

MARTINS, Fábio D. **A forma e a função** – Um sistema de legitimação no Modernismo. 39 p. Dissertação (Mestre em Estudos Artísticos) – Faculdade de Belas-Artes, Universidade do Porto, 2010.

MARTINS, Luís. Um pedaço de paisagem no Tejo: o varadouro de pesca da Cruz Quebrada. **Etnográfica**, [on-line], v. 7 (1), 2003. Disponível em: <http://journals.openedition.org/etnografica/2884>. Acesso em 16 ago. 2022.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. São Paulo: Boitempo, 2011.

_____. **O capital:** crítica da economia política. Livro 1: o processo de produção do capital. São Paulo: Boitempo, 2013.

- MBEMBE, Achille. Necropolítica: biopoder, soberania, estado de exceção e política da morte. **Arte & Ensaios**, Rio de Janeiro, n. 32, p. 123-151, dez. 2016. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/ae/article/view/8993/7169>. Acesso em 12 dez. 2022.
- _____. **O capital: crítica da economia política**. Livro 2: o processo de circulação do capital. São Paulo: Boitempo, 2014.
- MEDEIROS, Elenson G. S. Negacionismo do governo brasileiro diante da pandemia da Covid-19 a partir das obras de Michael Foucault. **Perspectivas Em Diálogo: Rev. de Educ. e Soc.**, 9(21), p. 208-222, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufms.br/index.php/persdia/article/view/16313>. Acesso em 12 dez. 2022.
- MELLO, Cecília C. A. **Política, meio ambiente e arte: percursos de um movimento cultural do extremo sul da Bahia**. 2010. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- MELLO, Cecília C. A. Do meio do medo nasce a coragem: o encontro entre pescadores e marisqueiras de Caravelas (BA) e do Ceará e os múltiplos sentidos da política. **Rev. Bras. Estud. Urbanos Reg.**, v. 17, n. 3, p. 134-149, Recife, set./dez. 2015.
- MONTE, Ana S. S. **Impactos da medição individualizada no consumo de água em condomínios residenciais multifamiliares**. 2018. 139 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Saneamento Ambiental, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.
- MORAES, Danielle S. L.; JORDÃO, Berenice Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Rev. Saúde Pública**, 36(3), p. 370-374, jun. 2002.
- MORIN, Edgar. Pour une crisologie. In: **Communications**, “La notion de crise”, n. 25, p. 149-163, 1976.
- MORVILLE, Peter. **Ambient findability**. Sebastopol-CA : O’Reilly Media, 2005.
- NEGRI, Antonio; HARTD, Michael. **Commonwealth**. Cambridge e Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 2009.
- _____; _____. **Multidão**. Trad. De Clóvis Marques. Rio de Janeiro: Record, 2005.
- NETO, Pedro S. Verdade ou mito? As contribuições do encontro entre Theodor Adorno e Gregory Bateson para as epistemologias ecológicas. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** E-ISSN 1517-1256, v. 32, n.2, p. 44-60, jul./dez. 2015.
- NEVES, Anderson O.; VILANOVA, Mateus R. N. Caracterização da seca histórica da década de 2010 na Bacia do Rio Paraíba do Sul, Estado de São Paulo, Brasil. **Eng. Sanit. Ambient.**, v. 26, n. 2, p. 339-349, mar./abr. 2021.

- NOEL, Tiffany K. Conflating Culture With COVID-19: xenophobic repercussions of a global pandemic. **Social Sciences & Humanities Open**, v. 2, n. 1, p. 100044, 2020.
- NOSCHANG, Patrícia G.; SCHELEDER, Adriana F. P. A (in)sustentabilidade hídrica global e o direito humano à água. **Rev. Seqüência**, Florianópolis, n. 79, p. 119-138, ago. 2018.
- NUNES, Flávia P.; PINTO, Maria T. C. Conhecimento local sobre a importância de um reflorestamento ciliar para a conservação ambiental do Alto São Francisco, Minas Gerais. **Biota Neotrop**, São Paulo, v. 7, n. 3, set./dez. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bn/a/bBtqVmMmhHfTF4cNH6xmdPy/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 29 out. 2022.
- OCA – Laboratório de Educação e Política Ambiental-ESALQ-USP. *Rev. Ambiente e Educação*, Rio Grande, v. 21, n. 1, p. 75-93, 2016.
- O'HARA, Craig. **A filosofia do punk: mais do que barulho**. São Paulo: Radical Livros, 2005.
- OLIVEIRA, Benone et al. Avaliação dos solos e das águas nas áreas de influência de disposição de resíduos sólidos urbanos de Humaitá, Amazonas. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.21 n.3, p. 593-60, jul/set 2016.
- OLIVEIRA, Camila A. S.; VECHIATO, Fernando L. Avaliação da consistência em ambientes informacionais digitais no contexto de ecologias informacionais complexas. **Biblos – Rev. do Instituto de Ciências Humanas da Informação**, v. 34, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.furg.br/biblos/article/view/11785>. Acesso em 13 dez. 2022.
- OLIVEIRA, Henry P. C. **Arquitetura da informação pervasiva: contribuições conceituais**. 2014. 202 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2014.
- _____; VIDOTTI, Silvana A. B. G. Dos ambientes informacionais às ecologias informacionais complexas. **Inf. & Soc.:Est.**, João Pessoa, v.26, n.1, p. 91-101, jan./abr. 2016.
- ORDIONI, Natacha. Le concept de crise: un paradigme explicatif obsolète? Une approche sexospécifique. **Mondes en Développement**, v. 39, n. 154, p. 137-150, 2011.
- ORLOVE, Ben; CATON, Steve C. Water sustainability: anthropological approaches and prospects. **Annual Review of Anthropology**, v. 39, p. 401-415, 2010.
- OSTROM, Elinor. **Governing the commons: the evolution of institutions for collective action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

OTALARA, Aline P. **O tema da água em livros didáticos de Ciências de primeira a quarta séries do Ensino Fundamental**. 134 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

PEIXOTO, Filipe S. Risco de contaminação da água subterrânea em uma sub-bacia urbana. **Mercator**, Fortaleza, v. 19, e19013, p. 1-20, 2020.

PERES, Carlos A.; BARLOW, Jos; GARDNER, Toby A.; VIEIRA, Ima C. G. (Orgs.). **Conservação da Biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil**. Curitiba: Editora da UFPR, p. 565-587, 2013. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/63929>. Acesso em 6 nov. 2022.

PINEDA, José O. C. **A entropia segundo Claude Shannon: o desenvolvimento do conceito fundamental da teoria da informação**. 126 p. Dissertação (Mestrado em História da Ciência) – Programa de Estudos Pós Graduated em História da Ciência, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

PINHEIRO, Nathalia C. A.; MOCHEL, Flávia R. Diagnóstico de áreas contaminadas pela disposição final de resíduos sólidos no município de Paço do Lumiar (MA). **Eng Sanit Ambient**, v.23, n.6, p. 1173-1184, nov/dez 2018.

PINHEIRO, Roberta V. N.; LOBÓN, German S.; SCALIZE, Paulo S. Risco de contaminação pela presença de disposição final de resíduos sólidos em bacias de captação superficial de água. **Eng. Sanit. Ambient.**, v.23, n.5, P. 871-880, set/out 2018.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)** -- seventh edition and the standard for project management. 7 ed. Pensilvânia: Project Management Institute Inc., 2021.

PRUDÊNCIO, Dayanne S.; SOARES, Thairine A. Arquitetura da Informação: práticas informacionais dos bibliotecários. **Folha de Rosto – Rev. de Bibliot. e Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, jan./abr. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufca.edu.br/ojs/index.php/folhaderosto/article/view/845>. Acesso em 13 dez. 2022.

PUGA, Bruno Peregrina. **Governança dos recursos hídricos e eventos climáticos extremos: a crise hídrica de São Paulo**. 210 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2018.

- RABELO, A. et al. Water reuse in Portugal — New legislation trends to support the definition of water quality standards based on risk characterization. **Water Cycle**, 1, p. 41-53, 2020.
- RADCLIFFE, John C.; PAGE, Declan. Water reuse and recycling in Australia — history, current situation and future perspectives. **Water Cycle**, 1, p. 19-40, 2020.
- RANCIÈRE, Jacques. **A partilha do sensível: estética e política**. 2 ed. São Paulo: EXO Experimental; Editora 34, 2009.
- RANGEL, Tauã L. V. Racismo ambiental às comunidades quilombolas. **RIDH**, v. 4, n. 2, p. 129-141, Bauru, jul./dez. 2016.
- RAYMUNDO, Maria H. A.; BRIANEZI, Thaís; SORRENTINO, Marcos (org.). **Como construir políticas públicas de educação ambiental para sociedades sustentáveis?** [livro eletrônico]. São Carlos: Diagrama Editorial, 2015.
- REBOLLO, Regina A. O legado hipocrático e sua fortuna no período greco-romano: de Cós a Galeno. **Sci. stud.**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 45-82, mar. 2006.
- REEVES, Charles. **El socialismo salvaje: autoorganización y democracia directa desde 1789 hasta nuestros días**. Barcelona: Virus Editorial, 2018.
- ROCHA, Luiz C. R.; HORBE, Adriana M. C. Contaminação provocada por um depósito de lixo no aquífero Alter do Chão em Manaus – AM. **Acta Amazônica**, v. 36(3), p. 307-312, 2006.
- RODRIGUES, Cleiton L. Humores e temperamentos: considerações sobre a teoria hipocrática. **Rev. Páginas de Filosofia**, v. 9, n. 2, p. 109-120, jul.-dez. 2020.
- ROSA, Gabriela F. **Adaptação de sistema de medição coletiva de água para sistema de medição individualizada em edifício residencial existente utilizando BIM**. 89 p. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Departamento de Engenharia Civil, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2021.
- ROSSUM, Tony V. Water reuse and recycling in Canada — history, current situation and future perspectives. **Water Cycle**, 1, p. 98-103, 2020.
- SABOURIN, Eric. Manejo dos recursos comuns e reciprocidade: os aportes de Elinor Ostrom ao debate. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, 1(2), 141, 2010.
- SANTANA, Juliana S.; FARIAS, Úrsula P. L. Racismo ambiental: a divisão racial da cidade de Salvador e os impactos ambientais. **Educação Sem Distância**, Rio de Janeiro, n. 4, dez. 2021.
- SANTOS, Boaventura S. **O futuro começa agora: da pandemia à utopia**. São Paulo: Boitempo, 2021.

- _____. Para além do Pensamento Abissal: Das linhas globais a uma ecologia de saberes. **Rev. Crít. Ciências Sociais**, v. 78, p. 3-46, out. 2007.
- SANTOS, Daniel A. A. **Indicadores de perdas físicas de água nos sistemas urbanos de distribuição**. 75 f. Dissertação (Mestre em Infraestrutura Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Ambientais e de Tecnologias, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Campinas, 2018.
- SANTOS, Michel F. **Priorização de áreas para controle e redução de perdas reais em uma rede de distribuição de água, utilizando os métodos unicritério e multicritério para definição de riscos e mapeamento em GIS**. 119 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.
- SAUVÉ, Lucie. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, Michèle; CARVALHO, Isabel C. M. (org.). **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 17-45.
- SCHAPIRO, Mario G.; MARINHO, Sarah M. M. Conflito de interesses nas empresas estatais: uma análise dos casos Eletrobrás e Sabesp. **Rev. Direito & Práxis**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 1424-1461, 2018.
- SCHUMPETER, Joseph A (1942). **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1984.
- _____. (1911). **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1997. – (Os economistas)
- SECAIRA, Antonio G. “Acumulación capitalista em el campo y despojo del agua”. In: ACOSTA, Alberto; MARTÍNEZ, Esperanza. **Agua. Un derecho humano fundamental**. Quito: Ediciones Abya-Yala, 2010.
- SCHUYLER, John. **Risk and decision analysis in projects**. 2 ed. Pensilvânia: Project Management Institute, 2001.
- SHIVA, Vandana. **Guerras por água: privatização, poluição e lucro**. São Paulo: Radical Livros, 2006.
- SILVA, Elizabeth C. R. **A gestão da informação na Universidade Federal de Santa Catarina sob a abordagem da ecologia da informação**. 2012. 214 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Universitária) – Programa de Pós-Graduação em Administração Universitária, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100943/310999.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SILVA, Hélio. A situação etnográfica: andar e ver. **Horiz. Antrop.**, v. 15, n. 32, Porto Alegre, Jul./Dez. 2009. p. 171-188. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-71832009000200008. Acesso 12 dez. 2022.

SILVA, Lara L. S. et al. Medidas de distanciamento social para o enfrentamento da COVID-19 no Brasil: caracterização e análise epidemiológica por estado. **Cadernos de Saúde Pública**, 36(9):e00185020, 2020. Disponível em: <http://cadernos.ensp.fiocruz.br/static/arquivo/1678-4464-csp-36-09-e00185020.pdf>. Acesso em 9 dez. 2022.

SILVA, Pedro. O conceito de crise: perspectiva política e econômica. In: LARA, Antônio S. **Crise, Estado e Segurança**, p. 59-68. Lisboa: Edições MGI, 2014. (Política & estratégia ; v. 3).

SILVA FILHO, Claudio P.; NUNES, Zélia M. P. “Percepção socioambiental de moradores sobre o descarte de resíduos sólidos no entorno do Rio Cereja, em Bragança-PA”. In: NUNES, Ilana L. S.; PESSOA, Lidiane A.; EL-DEIR, Soraya G. **Resíduos sólidos: o desafio da gestão**. Recife: Grupo Gestão Ambiental de Pernambuco – Gampe/UFRPE, 2019, p. 105-113.

SIMOSA, Fracois. Risk Appetite vs Risk Tolerance vs Risk Threshold. **ProjectCubicle**, on-line, 14 fev. 2018. Disponível em: <https://www.projectcubicle.com/risk-appetite-risk-tolerance-threshold/>. Acesso em: 26 jun. 2022.

SISINNO, C.L.S.; MOREIRA, J.C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 12, p. 515-523, 1996.

SOARES, Ana C. G. M. et al. Avaliação da água e o risco à saúde na Zona de Expansão de Aracaju – SE. **Ambiente & Sociedade** [online]. 2020, v. 23, e02561. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20170256r1vu2020L4AO>. Epub 03 Ago 2020. ISSN 1809-4422. Acesso em 29 set. 2022.

SOARES, Antonio M. G. **A importância do Comitê da Bacia do Rio Piquiri e o enfoque para Educação Ambiental, Matas Ciliares e Reserva Legal**. 111 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SÓLON, Pablo. "Desglobalização". In: _____. **Alternativas sistêmicas: Bem Viver, descrescimento, comuns, ecofeminismo, direitos da Mãe Terra e desglobalização**. São Paulo: Elefante, 2019. P. 175-195.

SORRENTINO et al. **Educação ambiental e políticas públicas: conceitos, fundamentos e vivências**. Curitiba: Appris, 2018.

SOUSA, Cinthya R. M. A pandemia da COVID-19 e a necropolítica à brasileira.

Revista de Direito, [S. l.], v. 13, n. 01, p. 01–27, 2021. DOI:

10.32361/2021130111391. Disponível em:

<https://periodicos.ufv.br/revistadir/article/view/11391>. Acesso em 12 dez. 2022.

SPINOLA, Ana L. G. **Coalizões e preferências políticas na crise hídrica da Região Metropolitana de São Paulo: o paradigma da gestão da oferta**. 151 f. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

STERN, Henri. Anupam Mishra, Traditions de l'eau dans le désert indien (Les gouttes de lumière du Rajasthan). **L'Homme**, v. 166, abr.-jun. 2003.

STRANG, Veronica. **Ownership and appropriation**. Londres: Routledge, Year: 2011.

_____. **Gardening the world: agency, identity and the ownership of water**. Oxford: Berghahn, 2009.

_____. **The meaning of water**. Oxford: Berg, 2004.

STRATHERN, Marilyn. **Commons and borderlands: working papers on interdisciplinarity, accountability and the flow of knowledge**. CIDADE: Sean Kingston Publishing, 2004.

_____. **The relation: issues in complexity and scale**. CIDADE: Prickly Pear Press, 1995.

SUBTA. **Ecofascismo: uma coletânea**. Disponível em: <https://we.riseup.net/subta/ecofascismo-uma-coletanea>. Acesso em 13 dez. 2022.

STYCER, Mauricio. Sobra bravata e falta transparência nos gastos com publicidade do governo. **UOL Opinião**, 4 jul. 2022. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/colunas/mauricio-stycer/2022/07/04/sobra-bravata-e-falta-transparencia-nos-gastos-com-publicidade-do-governo.htm>. Acesso em 7 nov. 2022.

SWYNGEDOUW, Erik. Governance innovation and the citizen: The Janus Face of governance-beyond-the-State. **Urban Studies**, v. 42, n. 11, p. 1991-2006, out. 2005.

- TAIBO, Carlos. **Colapso**: capitalismo terminal, transição ecossocial, ecofascismo. Trad. de Marília Andrade Torales Campos e Andréa Macedônio de Carvalho. Curitiba-PR: Editora da UFPR, 2019.
- TAKEUCHI; Haruka; TANAKA, Hiroaki. Water reuse and recycling in Japan — history, current situation and future perspectives. **Water Cycle**, 1, p. 1-12, 2020.
- TEIXEIRA, Carla; QUINTELA, Maria M. Antropologia e água: perspectivas plurais. **Anuário Antropológico** [Online], v. 36, n. 1, 2011.
- TEIXEIRA, Thiciane M. C.; VALENTIM, Marta L. P. Estratégias para disseminação do conhecimento organizacional: o papel da arquitetura da informação. **Informação & Informação**, Londrina, v. 17, n. 3, p. 165-180, set./dez. 2012. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/download/44448>. Acesso em: 13 dez. 2022.
- TERREL, Deborah; COLTRI, Priscila P. Análise de materiais de apoio no tema “água” para professores e alunos do ensino fundamental I e II. **Terræ Didática**, Campinas, SP, v. 17, p. 1-11 [e021053], 2021. DOI: 10.20396/td.v17i00.8667194. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/td/article/view/8667194>. Acesso em: 26 mar. 2022.
- TOMÁS, Helena M.; AFONSO, Margarida; MARQUES, Marta. Aprender sobre... Educar para... O uso sustentável da água: uma proposta metodológica de ensino com base no uso da água no passado. **Rev. Água y Territorio**, v. 18, p. 89-106, jul./dez. 2021.
- TONIN, Luana H.; UHMANN, Rosangela I. M. Educação ambiental em livros didáticos de ciências: um estudo de revisão. **Revbea**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 245-260, 2020.
- TORINO, Emanuelle et al. A relação entre Arquitetura da Informação e experiência do usuário sob a ótica dos pesquisadores da Ciência da Informação brasileira. **Biblos – Revista do Instituto de Ciências Humanas da Informação**, Rio Grande, v. 36, n. 1, p. 219-237, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/biblos/article/view/13769>. Acesso em 14 dez. 2022.
- TUCCI, Carlos E. M. **Gestão da água no Brasil**. Brasília: UNESCO, 2001.
- TURNER, Victor. **O processo ritual**: O processo ritual. Estrutura e anti-estrutura. Petrópolis: Vozes, 1974.
- TSING, Anna. **O cogumelo no fim do mundo**: sobre a possibilidade de vida nas ruínas do capitalismo. São Paulo: N-1 Edições, 2022.

_____. **Viver nas ruínas: paisagens multiespécies no Antropoceno.** Brasília: IEB Mil Folhas, 2019.

_____. O Antropoceno mais que Humano. **Ilha – Revista de Antropologia**, v. 23, n. 1, p. 176-191, 2021.

_____. Unruly edges: mushrooms as companion species. **Environmental Humanities**, v. 1, p. 141-154, nov. 2012.

_____. **Friction: An ethnography of global connection.** Princeton-NJ: Princeton University Press, 2004.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC (2022a). Pós-Graduação da UFSC retoma aulas presenciais com obrigatoriedade de comprovar vacinação. **Notícias da UFSC**, 4 mar. 2022. Disponível em:

<https://noticias.ufsc.br/2022/03/pos-graduacao-da-ufsc-retoma-aulas-presenciais-com-obrigatoriedade-de-comprovar-vacinacao/>. Acesso em 12 dez. 2022.

_____. (2022b). Biblioteca Universitária está com serviço normalizado. **Notícias da UFSC**, 29 jul. 2022. Disponível em: <https://noticias.ufsc.br/2022/07/biblioteca-universitaria-esta-com-servico-normalizado/>. Acesso em 12 dez. 2022.

_____. (2020a). **Boletim Oficial n.º 86/2020** – data da publicação: 10 de Agosto de 2020. Disponível em: <https://arquivos.ufsc.br/f/a72f2d5fe125404da30e/>. Acesso em 12 dez. 2022.

_____. (2020b). Conselho Universitário. **Resolução normativa n.º 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020** – Dispõe sobre o redimensionamento de atividades acadêmicas da UFSC, suspensas excepcionalmente em função do isolamento social vinculado à pandemia de COVID-19, e sobre o Calendário Suplementar Excepcional referente ao primeiro semestre de 2020. Disponível em:

https://noticias.paginas.ufsc.br/files/2020/07/Resolu%C3%A7%C3%A3o_Normativa_n%C2%BA_140.2020.CUn_assinada.pdf. Acesso em 12 dez. 2022.

VECHIATO, Fernando L. **Encontrabilidade da informação: contributo para uma conceituação no campo da Ciência da Informação.** 2013. 206 f. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências de Marília, Universidade Estadual Paulista, 2013.

_____; OLIVEIRA, Henry P. C.; VIDOTTI, Silvana A. B. G. Arquitetura da informação pervasiva e encontrabilidade da informação: instrumento para a avaliação de ambientes informacionais híbridos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 17., 2016, Salvador. **Anais...** Salvador: PPGCI, UFBA,

2016. p. 3755-3773. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/index.php/enancib2016/enancib2016/paper/view/4118/2571>
Acesso em: 15 dez. 2022.
- VILLANUEVA, Cristina M.; GARFÍ, Marianna; MILÀ, Carles et al. Health and environmental impacts of drinking water choices in Barcelona, Spain: A modelling study. **Science of the Total Environment**, v. 795, 148884, 2021.
- VON SCHNITZLER, A. Citizenship prepaid: water, calculability, and techno-politics in South Africa. **J. South. Afr. Stud.**, 34(4), p. 899-917, 2008.
- WALDRON, Ingrid R. G. **There's something in the water: environmental racism in indigenous and black communities**. Nova Escócia-Manitoba: Fernwood Publishing, 2018.
- WALLACE, Rob. **Pandemia e agronegócio: doenças infecciosas, capitalismo e ciência**. São Paulo: Editora Elefante-Igrá Kniga, 2020.
- WIDEMAN, R. Max. **Project and program risk management: a guide to managing project risks and opportunities**. Pensilvânia: Project Management Institute, 1992.
- YOSHIMOTO, Paulo M. **Programa de Redução de Perdas na Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo: Sabesp, 2006.
- ZINKER, Joseph C. **Processo criativo em Gestalt-terapia**. São Paulo: Summus, 2007.

Reportagens

- ALCÂNTARA, Fernanda. 90% da extensão original da Mata Atlântica foi destruída; Precisamos monitorar e recuperar o bioma. **Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra – MST**, 27 mai. 2022. Disponível em: <https://mst.org.br/2022/05/27/90-da-extensao-original-da-mata-atlantica-foi-destruida-precisamos-monitorar-e-recuperar-o-bioma/>. Acesso em 02 nov. 2022.
- ARCHDAILY. Seminário Comuns Urbanos: formulações e experiências na América Latina. **ArchDaily** – Eventos, 22 jan. 2021. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/955583/seminario-comuns-urbanos-formulacoes-e-experimentos-na-america-latina>. Acesso em 12 dez. 2022.
- BARBOSA, Gustavo F. O Coronavírus e o capitalismo de joelhos (e como mantê-lo ajoelhado). **CartaCapital**, 31 mar. 2020. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/opiniaao/o-coronavirus-e-o-capitalismo-de-joelhos-e-como-mante-lo-ajoelhado/>. Acesso em 07 fev. 2022.

BARIFOUSE, Rafael. Como a pandemia de covid-19 pode levar a uma revolução nas vacinas. **BBC News Brasil**, 24 set. 2020. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54036776>. Acesso em 07 fev. 2022.

BIERNATH, André. O que muda na prática se covid virar endemia?. **BBC News Brasil**, 08 fev. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-60253747>. Acesso em 16 fev. 2022.

BEM, Ana. Os operadores da Estação de Tratamento de Água da Lagoa do Peri e o trabalho de “fazer água”. **Projeto Sistemas Independentes de Abastecimento de Água**, Florianópolis, 21 jun. 2022. Disponível em: <https://aguasindependentes.cfh.ufsc.br/2022/06/21/os-operadores-da-estacao-de-tratamento-de-agua-da-lagoa-do-peri-e-o-trabalho-de-fazer-agua/>. Acesso em 15 jan. 2022.

BRAUN, Stuart. O racismo associado a variantes do coronavírus. **Deutsche Welle Brasil**, 05 dez. 2021. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-racismo-associado-a-variantes-do-coronav%C3%ADrus/a-60009408?maca=bra-vam-volltext-brasildefato-30219-html-copy-paste>. Acesso 03 fev. 2022.

CONGRESSO EM FOCO. 15 vezes em que o governo Bolsonaro atentou contra a transparência. **UOL**, 17 mai. 2022. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/area/governo/15-vezes-em-que-o-governo-bolsonaro-atentou-contr-a-transparencia/>. Acesso em 7 nov. 2022.

_____. Ações de Bolsonaro podem caracterizar genocídio, apontam pesquisadores. **UOL**, 10 abr. 2021. Disponível em: <https://congressoemfoco.uol.com.br/area/governo/bolsonaro-genocidio-inppdh/>. Acesso em 12 dez. 2022.

DAMASCENA, Breno. Ecofascismo: em defesa do planeta, movimento prega xenofobia e 'limpeza'. **UOL Tab**, 24 set. 2020. Disponível em: <https://tab.uol.com.br/noticias/redacao/2020/09/24/ecofascismo-prega-que-algumas-vidas-sao-mais-importantes-que-outras.htm>. Acesso em 8 fev. 2022.

DEVOS, Rafael. Fazer água na ETA da Lagoa do Peri. **Projeto Sistemas Independentes de Abastecimento de Água**, Florianópolis, 7 jun. 2022. Disponível em: <https://aguasindependentes.cfh.ufsc.br/2022/06/07/fazer-agua-na-eta-da-lagoa-do-peri/>. Acesso em 15 jan. 2022.

FARIZA, Ignacio. Coronavírus impulsiona propostas de renda básica, que deixa de ser utopia. **El País**, 06 abr. 2020. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/economia/2020->

04-06/coronavirus-impulsiona-propostas-de-renda-basica-que-deixa-de-ser-utopia.html. Acesso 07 fev. 2022.

FERREIRA, Priscilla. Brasileiro consome significativo volume de água que não sai das torneiras. **Agência Brasil/EBC**, 16 mar. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2018-03/brasileiro-consome-significativo-volume-de-agua-que-nao-sai-das-torneiras>. Acesso em 7 nov. 2022.

FREITAS, Hélen; ARANHA, Ana. (2022a) Exclusivo: água da torneira tem produtos químicos e radioativos em 763 cidades brasileiras. **Apública/Repórter Brasil**, 7 mar. 2022. Disponível em: https://apublica.org/2022/03/agua-da-torneira-tem-produtos-quimicos-e-radioativos-em-763-cidades-brasileiras/?utm_source=instagram&utm_medium=post&utm_campaign=aguacontaminada&utm_content=later-25098552. Acesso em 10 abr. 2022.

_____. (2022b) Sabesp não divulga testes que apontam água contaminada em 132 cidades. **Apública/Repórter Brasil**, 9 mai. 2022. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2022/05/sabesp-nao-divulga-testes-que-apontam-agua-contaminada-em-132-cidades/>. Acesso em 15 mar. 2022.

FIGUEIREDO, Cecília. Ministro da Saúde de Bolsonaro é o primeiro a propor cobrança de atendimentos no SUS. **Brasil de Fato**, Saúde Popular, 29 mai. 2019. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2019/05/29/ministro-da-saude-de-bolsonaro-e-o-primeiro-a-propor-cobranca-de-atendimentos-no-sus/>. Acesso em 9 dez. 2022.

GANDRA, Alana. Atividades econômicas consumiram 3,2 trilhões de metros cúbicos de água em 2015. **Agência Brasil/EBC**, 16 mar. 2018. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2018-03/pesquisa-economia-e-familias-usaram-32-trilhoesm3-de-agua-em-2015>. Acesso em: 01 mar. 2022.

GIOVANAZ, Daniel. Privatização de parques e desmatamento: legado de Dória e Covas para o meio ambiente. **Brasil de Fato**, 4 nov. 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/11/04/privatizacao-de-parques-e-desmatamento-legado-de-doria-e-covas-para-o-meio-ambiente>. Acesso em 9 dez. 2022.

JOSIVALDO, José; CALISTO, Dalila. O avanço da estratégia de privatização da água no Brasil: como a aprovação da nova legislação no setor do saneamento cria um mercado da água. **Brasil de Fato**, São Paulo, 27 jun. 20120. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/06/27/artigo-o-avanco-da-estrategia-de-privatizacao-da-agua-no-brasil>. Acesso em: 01 mar. 2022.

LOPES, Raquel; ONOFRE, Renato. Gestão Bolsonaro acumula ao menos 13 medidas para reduzir transparência oficial. **Folha de São Paulo**, 21 jun. 2020. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/poder/2020/06/gestao-bolsonaro-acumula-ao-menos-13-medidas-para-reduzir-transparencia-oficial.shtml>. Acesso 7 nov. 2022.

LOVISI, Pedro. Xenofobia, uma outra doença que veio com o coronavírus. **Estado de Minas**, 27 abr. 2020. Disponível em: https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2020/04/27/interna_gerais,1142295/xenofobia-uma-outra-doenca-que-veio-com-o-coronavirus.shtml. Acesso 07 fev. 2022.

MACHADO, Viviane; BONELLA, Mário. Três anos depois, situação do Rio Doce é incerta e Samarco tem previsão de volta só em 2020. **G1 Espírito Santo-TV Gazeta**, 05 nov. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/es/espírito-santo/noticia/2018/11/05/tres-anos-depois-situacao-do-rio-doce-e-incerta-e-samarco-tem-previsao-de-volta-so-em-2020.ghtml>. Acesso em 22 mar. 2022.

MARIMON, Alessandra. Só 7 municípios têm leis de combate às mudanças climáticas. **Fabiana Barbi**, on-line, 30 nov. 2018. Disponível em: <https://www.fabianabarbi.com.br/2018/11/30/so-7-municipios-brasileiros-tem-leis-de-combate-as-mudancas-climaticas-por-alessandra-marimon/>. Acesso em 19 abr. 2022.

MATHIAS, Maíra. Os meandros da trama para privatizar o SUS. **Outras Palavras**, Outra Saúde, 16 nov. 2020. Disponível em: <https://outraspalavras.net/outrasaude/asorigensdodecreto/>. Acesso em 9 dez. 2022.

ORGANICS NEWS BRASIL. Os lixões ainda fazem parte da realidade do Brasil. **Organics News Brasil**, 21 nov. 2015. Disponível em: <https://organicsnewsbrasil.com.br/lixoes-ainda-fazem-parte-da-realidade-do-brasil-2/>. Acesso em 4 nov. 2022.

PEŁŁOWSKI, Marcos. Relatório técnico documento processo de contaminação por agrotóxicos nas águas do Pantanal. **Blog do Pedlowski**, 18 de Agosto de 2022. Disponível em: <https://blogdopedlowski.com/2022/08/18/relatorio-tecnico-documento-processo-de-contaminacao-por-agrotoxicos-nas-aguas-do-pantanal/>. Acesso em 29 set. 2022.

REDAÇÃO – BRASIL DE FATO. Senado aprova novo marco legal do saneamento que abre setor para privatizações. **Brasil de Fato**, São Paulo, 24 jun. 2020. Disponível em: <https://www.brasildefato.com.br/2020/06/24/senado-aprova-novo-marco-legal-do-saneamento-que-abre-setor-para-privatizacoes>. Acesso em 01 mar. 2022.

REDAÇÃO – REPÓRTER BRASIL. Sobre o mapa dos agrotóxicos na água. Repórter Brasil, São Paulo, 6 mai. 2019. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2019/05/sobre-o-mapa-dos-agrotoxicos-na-agua/>. Acesso em 29 set. 2022.

UOL. Doria diz que se for eleito privatizará o Banco do Brasil e a Petrobras. UOL – São Paulo, Economia, 25 out. 2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2021/10/25/doria-banco-do-brasil-privatizacao.htm>. Acesso em 9 dez. 2022.

WALSH, Alistair. O que é ecofascismo?. **Deutsche Welle**, 20 mai. 2022. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/o-que-%C3%A9-ecofascismo/a-61879497>. Acesso em 14 dez. 2022.

ZIZEK, Slavoj. Zizek vê o poder subversivo do Coronavírus. **Outras Palavras**, 03 mar. 2020. Disponível em: <https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/zizek-ve-o-poder-subversivo-do-coronavirus/>. Acesso em 08 fev. 2022.

Materiais Didáticos

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE – CVRD. **A água que você desperdiça pode fazer falta amanhã. Economize.** [S. l]: Companhia Vale do Rio Doce, s/ d. *Cartilha*. Disponível em: <https://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/05/CARTILHA-AGUA-CVRD.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC.** Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 12 dez. 2022.

FEDERAÇÃO DO COMÉRCIO DO ESTADO DE SÃO PAULO – FECOMERCIO. **O uso racional da água no comércio.** São Paulo: Conselho de Desenvolvimento das Cidades, Federação do Comércio do Estado de São Paulo, jul. 2010. *Cartilha*.

Disponível em:

https://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/cartilha_fecomercio.pdf. Acesso em 02 fev. 2022.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE.

_____. **Guia digital PNLD 2021:** obras de formação continuada. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2021.

_____. **Guia PNLD 2020**. Disponível em:

<https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/pnld/guia-do-pnld/item/13410-guia-pnld-2020>. Acesso em 12 dez. 2022.

NETO et. al. **Inclusive – Redes Comunitárias para Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. In: “2ª EDIÇÃO DO LABORATÓRIO DE EMERGÊNCIA – COVID-19 – RECONFIGURANDO O FUTURO”, on-line, 2020. Disponível em:

<https://labdeemergencia.silo.org.br/2ed/pt/ambientes-virtuais/>. Acesso em 12 dez. 2022.

PREFEITURA DE FRANCA-SP. **Manual do Projeto Prefeitura Consciente – Água**. Franca: Prefeitura de Franca, 2011. Disponível em:

https://www.franca.sp.gov.br/portal/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=68:projeto-prefeitura-consciente&Itemid=846. Acesso em 06 abr. 2022.

SILO – ARTE E LATITUDE RURAL et al. **Laboratório de Emergência**. 2 ed. Sem local: 2020. Disponível em: <https://labdeemergencia.silo.org.br/2ed/pt/>. Acesso em 12 dez. 2022.

Podcasts

ANTICAST 488: Não tem água. Locutores: Giselle Camargo e Gustavo Prieto. [S. l.]: Half Deaf – HD1. 29 jul. 2022. *Podcast*. Disponível em:

<https://podcasts.apple.com/us/podcast/anticast-488-n%C3%A3o-tem-%C3%A1gua/id453067879?i=1000530393639>. Acesso em: 30 ago. 2022.

ANTICAST 522: Comunicação de campanha. Locutores: Giselle Camargo e Letícia Cesarino. [S. l.]: Half Deaf – HD1. 26 mai. 2022. *Podcast*. Disponível em:

<https://podcasts.apple.com/us/podcast/anticast-522-comunica%C3%A7%C3%A3o-de-campanha/id453067879?i=1000563968034>. Acesso em: 30 ago. 2022.

CAMINHOS D’ÁGUA – Episódio 2: Luiz Fernando Scheibe. Locutores: Luiz Fernando Scheibe, Rafael Devos, Viviane Vedana e Priscila dos Anjos. Florianópolis: Sistemas Independentes de Abastecimento de Água, 22 mai. 2022.

CAVA – MINERAÇÃO EM DEBATE 07: Destruição do Rio Doce: um desastre que dura cinco anos – Parte 1. Locutores: Raquel Giffoni Pinto e Bruno Milanez. [S. l.]: Comitê em Defesa dos Territórios frente à Mineração; Rede de Pesquisa Rio Doce; Grupo de Pesquisa Terra (UFJF); Centro de Referência em Direitos Humanos, 05 nov. 2020. *Podcast*. Disponível em: <https://anchor.fm/cavacast0/episodes/07--Destruido-do->

Rio-Doce-um-desastre-que-dura-cinco-anos---Parte-1-em30tm. Acesso em: 22 mar. 2022.

CAVA – MINERAÇÃO EM DEBATE 08: Destruição do Rio Doce: um desastre que dura cinco anos – Parte 2. Locutores: Raquel Giffoni Pinto e Bruno Milanez. [S. l.]: Comitê em Defesa dos Territórios frente à Mineração; Rede de Pesquisa Rio Doce; Grupo de Pesquisa Terra (UFJF); Centro de Referência em Direitos Humanos, 13 nov. 2020. *Podcast*. Disponível em: <https://anchor.fm/cavacast0/episodes/07--Destruio-do-Rio-Doce-um-desastre-que-dura-cinco-anos---Parte-1-em30tm>. Acesso em: 22 mar. 2022.

POR TRÁS DO ALIMENTO. Você bebe agrotóxicos? Descubra se a água da sua torneira foi contaminada, de acordo com dados do Sisagua. **Por trás do alimento**, 2019. Disponível em: <https://portrasdoalimento.info/agrotoxico-na-agua/#>. Acesso em 30 set. 2022.

Audiovisual

007 – QUANTUM OF SOLACE. Direção: Marc Foster. Produção de Michael G. Wilson e Barbara Broccoli. Roteiro: Neal Purvis; Robert Wade e Paul Haggis. Estados Unidos: EON Productions, 2008. 1 DVD (106 min.).

A LEI DA ÁGUA. Direção e Roteiro: André D’Elia. Produção: Fernando Meirelles. 2015. Brasil: Cinedelia e O2 Filmes, 2015. (78 min.)

A VIDA ENGARRAFADA: O NEGÓCIO DA NESTLÉ COM A ÁGUA [*Bottled Life: Nestle's Business with Water*]. Direção e Roteiro: Urs Schnell. Suíça: DokLab GmbH, 2012. (90 min.)

ÁGUAS DO CERRADO: O FUTURO EM NOSSAS MÃOS. Direção: Alan Schvarsberg. Produção: Ana Paula Rabelo. Brasília: Instituto de Permacultura – Ipoema, 2016. (29 min.)

ÁGUA FARTA OU FALTA. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2018. 1 vídeo (25m). Disponível em:

<https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/586>. Acesso em: 21 abr. 2022.

AQUI JAZ – RIOS MORTOS. Direção e Roteiro: Dêniston Diamantino. Brasil: Opará Documentários, 2017. (20 min.)

- DESAFIANDO EL FUTURO: EL CAMBIO DEL AGUA. Direção: Ignacio López Escrivá. Roteiro: Fernando Azpiri. Produção: Sebastián Gamba, Julián Rousso e Matías Gueilburt. Estados Unidos-Brasil: National Geographic e P&G, 2017. (46 min.).
- ENTRE RIOS – RIOS DE SÃO PAULO. Direção: Caio Silva Ferraz. Produção: Luana de Abreu e Fred Siviero. Brasil: Projeto Volume Vivo, 2009. (25min).
- FLOW FOR LOVE OF WATER. Direção: Irena Salina. Produção: Steven Starr. Estados Unidos: Steven Starr Productions, Oscill Scope Laboratories e The Group Entertainment, 2008. (83 min.).
- INTERSTELAR [*Interstellar*]. Direção: Christopher Nolan. Roteiro: Christopher Nolan. Produção de Jordan Goldberg; Jake Myers; Christopher Nolan; Lynda Obst; Emma Thomas. Estados Unidos: Legendary Pictures, 2014. 1 DVD (169 min.).
- L'ARGENT D'EAU. Realização: Christian Lallier. Produção : Agence Française de Développement. Paris: Objectif Images, 2006.
- LES MAIRUWAS - LES MAITRES DE L'EAU. Realização: Trond Waage. Noruega: UiT/Arctic University of Norway, 2015. (60 min.).
- MAD MAX: ESTRADA DA FÚRIA. Direção: George Miller. Roteiro: George Miller; Brendan McCarthy e Nico Lathouris. Produção de Doug Mitchell; George Miller e Pj Voeten. Austrália: A Kennedy Miller Mitchell Production, 2015. 1 DVD (120 min.).
- MULHERES DAS ÁGUAS. Direção: Beto Novaes. Realização: VideoSaúde Distribuidora da Fiocruz e UFRJ. Brasil: VideoSaúde Distribuidora da Fiocruz, 2016. ()
- O FUTURO DAS ÁGUAS: DESAFIO DO SÉCULO. Direção e Roteiro: Camilo Tavares. Produção Executiva: Bira Lavor e Camilo Tavares. São Paulo: Lavoura Santa e Governo do Estado de São Paulo, 2021. (30 min.)
- O LIVRO DE ELI [*The Book of Eli*]. Direção: Albert Hughes e Allen Hughes (The Hughes Brothers). Roteiro: Gary Whitta. Produção de Joel Silver; Susan Downey. Estados Unidos: Alcon Entertainment e Silver Pictures, 2010. 1 DVD (118 min.).
- O TOQUE DAS ÁGUAS. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico-Instituto Federal de Santa Catarina, 2018. 1 vídeo (29m44s). Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/587>. Acesso em: 25 abr. 2022.
- O USO racional da água. Brasília: Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, 2016. 1 vídeo (4m49s). Disponível em: <https://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/24>. Acesso em: 20 abr. 2022.

OCEANOS DE PLÁSTICO. Direção: Craig Leeson. Roteiro: Craig Leeson e Mindy Elliott. Produção: Adam Leipzig e Craig Leeson. Hong Kong: Plastic Oceans Limited, 2016. (102 min.)

POISONED WATERS. Direção: Rick Young. Roteiro: Hedrick Smith e Rick Young. Produção: Marc Shaffer. Estados Unidos: Frontline PBS, 2009. (112 min.)

SOARES, Sérgio R. A. **Do Atlas Brasil ao Atlas Águas: o caminho da segurança hídrica**. Publicado pelo canal: ABES Saneamento, 2021. 1 vídeo (1h10m8s). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cdopKFpkGA0>. Acesso em: 24 fev. 2022.

UM FONE NO OUVIDO E O OUTRO NA CIDADE. Realização: Alexsânder Nakaóka Elias, Anna Flávia Guimarães Hartmann, Arthur Silva Barbosa, Brenno Brandalise Demarchi, Luiz Henrique Campos Pereira, Noelle Rodrigues Ventura e Renan Moretti Bertho. 2020. Cor filmada: colorida, duração: 8m16s, país e local de produção: Irlanda e Brasil, idioma: Português. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=u8w5tb4R1hc>. Acesso em 12 dez. 2022.

UMA HISTÓRIA DE AMOR E FÚRIA. Direção: Luiz Bolognesi. Roteiro: Luiz Bolognesi. Produção de Caio Gullane, Fabiano Gullane e Laís Bodansky. Brasil-Estados Unidos: Buriti Filmes; Gullane e Lightstar Studios, 2013. 1 DVD (74 min.).

VOLUME VIVO - DE ONDE VEM A ÁGUA?. Direção: Caio Silva Ferraz. Roteiro: Anna Carolina Francisco e Caio Silva Ferraz. Produção: Bruna Leonardi. Brasil: Projeto Volume Vivo, 2016. (23 min.).

Relatórios, Repositórios, Metadados e Motores de Busca

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO (BRASIL) (2021a).

Catálogo de Metadados – Atlas Águas (2021): segurança hídrica do abastecimento urbano. Disponível em:

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/d77a2d01-0578-4c71-a57e-87f5c565aacf>. Acesso em: 28 fev. 2022.

_____. **Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano**. Brasília: ANA, 2021.

Disponível em:

<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/storymaps/stories/1d27ae7adb7f4baeb224d5893cc21730>. Acesso em: 21 fev. 2022.

_____. **Mananciais e Sistemas - Mapa interativo**. Disponível em:
<https://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=9533a92615b84880b6a7263b6568708b>. Acesso em: 01 mar. 2022.

_____. **Painel de Indicadores, Investimentos e Croquis**. Disponível em:
<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZDFhZDQ2YTUuOTIyZC00MDlmLWJmNGEtODdhODRjZDBlMzVmIiwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGItNDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>. Acesso em: 01 mar. 2022.

_____. **Atlas Brasil – Abastecimento urbano de água (2015)**. Disponível em:
<https://www.snirh.gov.br/agua-esgoto/agua-tabs/informacoes>. Acesso 20 fev. 2022.

_____. (2021b). **Atlas Água 2021 - Índice de Segurança Hídrica Urbano**. Disponível em: <https://dados.gov.br/dataset/atlas-agua-2021-indice-de-seguranca-hidrica-urbano2>. Acesso em 5 abr. 2022.

_____. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil – 2021**. Disponível em:
<https://relatorio-conjuntura-ana-2021.webflow.io/capitulos/seguranca-hidrica>. Acesso em 9 nov. 2022.

_____. **Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade da Água (RNQA) e Rede Nacional Hidrológica de Referência (RNHR)**. Disponível em:
<https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search;jsessionid=B9AB41E33855D0E26098A4AA59AD1DCB#/metadata/7470ba67-b0c1-440c-af4c-e2ac4eadac95>. Acesso em: 01 mar. 2022.

_____. **Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHs)**. Disponível em:
<https://metadados.inde.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search;jsessionid=B9AB41E33855D0E26098A4AA59AD1DCB#/metadata/985f8821-2da3-4108-85a9-95985b37f3fe>. Acesso em: 01 mar. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL (ABES). **Controle e redução de perdas nos sistemas públicos de abastecimento de água**: posicionamento e contribuições técnicas da ABES. Rio de Janeiro: ABES, 2015. Disponível em: https://abes-dn.org.br/pdf/28Cbesa/Perdas_Abes.pdf. Acesso em 9 nov. 2022.

CASTRO, Franciléia P.; FREITAS, Lucinéia M.; CORRÊA, Marcia L. M.; BITTENCOURT, Naiara A. **Agrotóxicos no Pantanal**: Contaminação das águas e impactos na saúde e ambiente em Mato Grosso. Cuiabá-MT: Fase, 2022. Disponível em: https://fase.org.br/wp-content/uploads/2022/08/cartilha_agrotoxico_2022.pdf. Acesso em 29 set. 2022.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Qualidade das águas subterrâneas no Estado de São Paulo 2016-2018**. São Paulo: CETESB, 2019. -- (Série Relatórios).

DUCK DUCK GO. **Duck Duck Go – Privacidade simplificada**. Disponível em: <https://duckduckgo.com/>. Acesso em 13 dez. 2022.

FREITAS, Carlos M. et al. **A gestão de riscos e governança na pandemia por Covid-19 no Brasil**: análise dos decretos estaduais no primeiro mês. Rio de Janeiro_RJ: Centro de Estudos e Pesquisas em Emergências e Desastres em Saúde – CEPEDDES, 2020. (Relatório Técnico e Sumário Executivo) Disponível em: <https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos/relatoriocepedes-isolamento-social-outras-medidas.pdf>. Acesso em 8 dez. 2022.

GOOGLE. **Pesquisa Google**. Disponível em: <https://www.google.com/>. Acesso em 13 dez. 2022.

INFRAESTRUTURA NACIONAL DE DADOS ESPACIAIS. **Catálogo de metadados**. Disponível em:

<https://www.inde.gov.br/Estatisticas/CatalogosMetadados>. Acesso em: 01 mar. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA E PROMOÇÃO DE DIREITOS HUMANOS – INPPDH. **Possível configuração de crime contra a humanidade e de crime de genocídio pelo presidente da república**. Campinas-SP: Conselho Científico do INPPDH, 2021. (Nota técnica). Disponível em: https://a8aaa9e1-7e7a-40b4-a52d-2d1af25a4299.filesusr.com/ugd/f4e22d_24d5c783829149f59f67e336603b9a11.pdf. Acesso em 12 dez. 2022.

JSTOR. **Jstor Home**. Disponível em: <https://www.jstor.org/>. Acesso em 14 dez. 2022.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Grandes casos**: caso Samarco [on-line]. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-samarco/o-desastre>. Acesso em 22. Mar. 2022.

MORAES, Rodrigo F. **Medidas legais de distanciamento social**: análise comparada da primeira e segunda ondas da pandemia de Covid-19 no Brasil. Brasília-DF: IPEA, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10572>. Acesso em 8 dez. 2022.

_____. **Covid-19 e medidas legais de distanciamento social**: isolamento social, gravidade da epidemia e análise do período de 25 de Maio a 7 de Junho de 2020 (Boletim 5). Brasília-DF: IPEA, 2020a. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10073>. Acesso em 8 dez. 2022.

_____. **Medidas legais de incentivo ao distanciamento social:** comparação das políticas de governos estaduais e prefeituras das capitais no Brasil. Ipea, 2020b. (Nota Técnica, n. 16). Disponível em: <https://is.gd/JIxLs6>. Acesso em: 8 dez. 2022.

OLIVEIRA, Gesner; SCAZUFCA, Pedro; SAYON, Pedro L. **Estudo de perdas de água do Instituto Trata Brasil de 2022 (SNIS 2020):** desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil. São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2022.

_____. et al. **Perdas de água 2021 (SNIS 2019):** desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil. São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2021.

_____. et al. **Perdas de água 2020 (SNIS 2018):** desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil. São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2020.

_____. et al. **Perdas de água 2019 (SNIS 2017):** desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil. São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2019.

_____. **Listas das 100 maiores cidades do Brasil – Estudo de perdas de água 2019 (SNIS 2017).** São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2020.

_____. et al. **Perdas de água 2018 (SNIS 2016):** desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico no Brasil. São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2018.

_____. et al. **Perdas de água:** desafios ao avanço do saneamento básico e à escassez hídrica. São Paulo: Trata Brasil/GO Associados, 2015.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Periódicos Capes.** Disponível em: <https://www-periodicos-capes-gov-br.ez1.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em 13 dez. 2022.

REPÓRTER BRASIL. **Mapa da água.** Disponível em: <https://mapadaagua.reporterbrasil.org.br/>. Acesso em 3 out. 2022.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO – SNS; SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO – SNIS. **Diagnóstico temático dos serviços de água e esgoto – 2021 (Ano de referência 2020).** Brasília-DF: Ministério do Desenvolvimento Regional; Secretaria Nacional de Saneamento – SNS, 2022.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL – SNSA (BRASIL). **Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos:** 2015. Brasília: MCIDADES;

Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. 173 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2015>. Acesso em: 3 nov. 2022.

_____. **Diagnóstico temático do manejo de resíduos sólidos urbanos**: 2020. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Regional; Secretaria Nacional do Saneamento – SNS, 2022. 31 p. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_INFRAESTRURA_PARA_OS_SERVICOS_RS_SNIS_2022.pdf. Acesso em 6 nov. 2022.

SCIENTIFIC ELECTRONIC Library

Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em 14 dez. 2022.

STARTPAGE. **Startpage – Motor de busca privado. Sem rastreamento. Sem histórico de pesquisas**. Disponível em: <https://www.startpage.com/>. Acesso em 12 dez. 2022.

TRATA BRASIL. **Quem somos**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/quem-somos/>. Acesso em 9 nov. 2022.

VALE. Política de água e recursos hídricos. In: VALE. **Políticas e Documentos Corporativos**, 24. Fev. 2021. Última modificação de Thiago Santos (11:39). Disponível em: [http://www.vale.com/brasil/PT/investors/corporate-governance/policies/Documents/POL-0032-](http://www.vale.com/brasil/PT/investors/corporate-governance/policies/Documents/POL-0032-G_%C3%81gua%20e%20recursos%20h%C3%ADdricos_P.pdf)

[G_%C3%81gua%20e%20recursos%20h%C3%ADdricos_P.pdf](http://www.vale.com/brasil/PT/investors/corporate-governance/policies/Documents/POL-0032-G_%C3%81gua%20e%20recursos%20h%C3%ADdricos_P.pdf). Acesso em: 30 jan. 2022.

ANEXOS

ANEXO 1 – Atributos da Encontrabilidade da Informação e da Arquitetura da Informação Pervasiva

Quadro 16 – Atributos da Encontrabilidade da Informação e da Arquitetura da Informação Pervasiva

Atributo	Descrição
Taxonomias navegacionais	Utilizadas em estruturas de organização top-down, se referem à organização das categorias informacionais com vistas a facilitar a navegação e a descoberta de informações. Essas categorias, por exemplo, são organizadas geralmente em menus ou no corpo das páginas Web, nas comunidades e coleções de repositórios ou nas legendas utilizadas para descrição dos assuntos nas estantes das bibliotecas, organizadas previamente a partir de um sistema de classificação.
Instrumentos de controle terminológico	Compreendem os vocabulários controlados, como os tesauros e as ontologias, para apoiar a representação dos recursos informacionais.
Folksonomias	Estão relacionadas à organização social da informação e propiciam ao sujeito a classificação de recursos informacionais, bem como encontrar a informação por meio da navegação (uma nuvem de <i>tags</i> , por exemplo) ou dos mecanismos de busca, ampliando as possibilidades de acesso. São utilizadas em estruturas de organização <i>bottom-up</i> . Quando associadas aos vocabulários controlados e às tecnologias semânticas, potencializam as possibilidades de <i>encontrabilidade</i> da informação.
Metadados	Compreendem a representação dos recursos informacionais e são armazenados em banco de dados para fins de recuperação da informação.
Mediação dos informáticos	Está associada ao desenvolvimento de sistemas, dispositivos, bancos de dados e interfaces com utilização de linguagens computacionais, com vistas à gestão e à recuperação da informação.
Mediação dos profissionais da informação	Ocorre em ambientes informacionais em que há sujeitos institucionais envolvidos na seleção, estruturação e disseminação da informação.

Atributo	Descrição
Mediação dos sujeitos informacionais	Está relacionada às ações <i>infocomunicacionais</i> que os sujeitos informacionais empreendem em quaisquer sistemas e ambientes informacionais, por exemplo, no que diz respeito à produção e à organização da informação e do conhecimento em ambientes colaborativos, gerados a partir de seus conhecimentos, comportamento e competências que caracterizam sua intencionalidade.
Affordances	Funcionam como incentivos e pistas que os objetos possuem e proporcionam aos sujeitos a realização de determinadas ações na interface do ambiente. Essas ações estão relacionadas à orientação, localização, <i>encontrabilidade</i> , acesso, descoberta de informações entre outras
Wayfinding	Associado a orientação espacial, utilizando-se de aspectos que facilitem a localização, a <i>encontrabilidade</i> e a descoberta de informações por meio da navegação na interface do ambiente.
Descoberta de informações	Está condicionada aos demais atributos de <i>encontrabilidade</i> da informação no que diz respeito às facilidades que a interface (navegação e/ou mecanismos de busca) oferece para encontrar a informação adequada às necessidades informacionais do sujeito, bem como a possíveis necessidades informacionais de segundo plano.
Acessibilidade e Usabilidade	Relacionados à capacidade do sistema permitir o acesso equitativo à informação (acessibilidade) no âmbito do público-alvo estabelecido em um projeto com facilidades inerentes ao uso da interface (usabilidade).
Intencionalidade	A teoria da Intencionalidade fundamenta a importância em se enfatizar as experiências e habilidades dos sujeitos informacionais no projeto de ambientes e sistemas de informação.
Mobilidade, Convergência e Ubiquidade	Estão associados ao meio ambiente, externo aos sistemas e ambientes informacionais, mas que os incluem, dinamizando-os e potencializando as possibilidades dos sujeitos em encontrar a informação por meio de diferentes dispositivos e em diferentes contextos e situações.
Responsividade	Capacidade de adaptação ao contexto de mobilidade, dispositivo ou ambiente.

Atributo	Descrição
Consistência	Capacidade de atender as finalidades, os contextos e as pessoas para as quais é projetado na ecologia informacional complexa.
<i>Place-making</i>	Capacidade de redução da desorientação, de construção do sentido de localização na ecologia informacional complexa
Redução	Capacidade de gerenciar grandes conjuntos de informações e minimizar o estresse e frustração associada com a escolha de um conjunto cada vez maior de fontes de informação, serviços e produtos
Correlação	Capacidade de sugerir conexões relevantes entre elementos de informação, serviços e bens para ajudar os sujeitos informacionais a alcançar objetivos explicitados ou estimular necessidades latentes.
Pervasividade	Capacidade ou tendência de mover-se, propagar-se, infiltrar-se, difundir-se total ou inteiramente através de vários meios, canais, sistemas, tecnologias, etc.

Fonte: Extraído de Brito et al. (2020, p. 857-859), com base em Vecchiato, Oliveira e Vidotti

(2016)

ANEXO 2 – Técnicas para a Avaliação de Risco

Quadro 17 – Técnicas para a Avaliação de Risco

Técnica	Descrição	Aplicação	Tipo	Conhecimento especializado	Esforço para aplicar
Redes Bayesianas/ Diagramas de Influência	Um modelo gráfico de variáveis e suas relações de causa e efeito expressas usando probabilidades. Uma rede bayesiana básica tem variáveis que representam incertezas. Uma versão estendida, conhecida como diagrama de influência, inclui variáveis que representam incertezas, consequências e ações.	Identificar riscos	Quant	Alto	Médio/ alto
		Estimar riscos			
		Decidir entre opções.			
Análise Bow Tie	Uma maneira diagramática de descrever os caminhos das fontes de risco aos resultados e de analisar criticamente os controles	Analisar riscos	Quali/ Semiquant	Baixo/ moderado	Baixo
		Controlar análises			
		Descrever riscos			
Brainstorming	Técnica usada em oficinas para incentivar o pensamento imaginativo	Obter pontos de vista	Quali	Baixo/ Moderado	Baixo

Técnica	Descrição	Aplicação	Tipo	Conhecimento especializado	Esforço para aplicar
Mapeamento Causal	Um diagrama de rede representando eventos, causas e efeitos e seus relacionamentos	Analisar causas	Quali	Moderado	Médio
Listas de verificação, classificações e taxonomias	Listas baseadas na experiência ou em conceitos e modelos que podem ser usados para ajudar a identificar riscos ou controles	Identificar riscos ou controles	Quali	Baixo/ Moderado	Baixo/ Médio
Abordagem cindínica	Considera metas, valores, regras, dados e modelos de partes interessadas e identifica inconsistências, ambiguidades, omissões e ignorância. Eles formam fontes sistêmicas e fatores de risco.	Identificar fatores de risco	Quali	Moderado	Alto
Valor em risco condicional (CVaR)	Também chamado de déficit esperado (ES), é uma medida de perda esperada de uma carteira financeira nas piores porcentagens de casos.	Medir risco	Quant	Alto	Médio

Técnica	Descrição	Aplicação	Tipo	Conhecimento especializado	Esforço para aplicar
Teoria dos Jogos	O estudo da tomada de decisões estratégicas para modelar o impacto das decisões dos diferentes jogadores envolvidos no jogo. Exemplo de área de aplicação pode ser o preço baseado em risco.	Decidir entre opções	Quant	Alto	Médio/ Alto
Análise de confiabilidade humana (HRA)	Um conjunto de técnicas para identificar o potencial de erro humano e estimar a probabilidade de falha	Analisar riscos e fontes de risco	Quali/ Quant	Alto	Médio/ Alto
Diagramas F-N (Frequência-Número)	Caso especial de gráfico de consequências/probabilidade quantitativo aplicado à consideração da tolerância do risco à vida humana	Avaliar o risco	Quant	Alto	Alto
Entrevistas	Conversas individuais estruturadas ou semiestruturadas para obter visualizações	Obter pontos de vista	Quali	Moderado	Alto
Análise de camadas de proteção (LOPA)	Analisa a redução de risco que pode ser alcançada por várias camadas de proteção	Analisar controles	Quali/ Quant	Moderado/ Alto	Médio/ Alto

Técnica	Descrição	Aplicação	Tipo	Conhecimento especializado	Esforço para aplicar
Análise por multicritérios (MCA)	Compara opções de uma maneira que torna explícitas as trocas. Fornece uma alternativa à análise de custo/benefício que não precisa que um valor monetário seja alocado para todos os insumos	Decidir entre opções	Quali	Moderado	Baixo/ Médio
Gráfico de Pareto	O princípio de Pareto (regra 80-20) afirma que, para muitos eventos, aproximadamente 80% dos efeitos vêm de 20% das causas	Estabelecer prioridades	Semiquant/ Quant	Moderado	Baixo
Índice de risco	Classifica a significância dos riscos com base em classificações aplicadas aos fatores que se acredita que influenciem a magnitude do risco	Comparar riscos	Semiquant	Baixo para usar Alto para desenvolver	Baixo
Técnica estruturada “E se” (SWIFT)	Uma forma mais simples de HAZOP com prompts de “e se” para identificar desvios do esperado	Identificar riscos	Quali	Baixo/ Moderado	Baixo/ Médio

Fonte: Adaptado e reordenado com base em ABNT, 2021, p. 42-56

ANEXO 3 – Escala de probabilidade (NP) na Metodologia de Gestão de Risco da Controladoria Geral da União – CGU

Quadro 18 – Escala de Probabilidade (NP) na Metodologia de Gestão de Risco da CGU

Probabilidade	Descrição da probabilidade	Peso
Muito baixa	Improvável. Em situações excepcionais, o evento poderá até ocorrer, mas nada nas circunstâncias indica essa possibilidade	1
Baixa	Rara. De forma inesperada ou casual, o evento poderá ocorrer, pois as circunstâncias pouco indicam essa possibilidade.	2
Média	Possível. De alguma forma, o evento poderá ocorrer, pois as circunstâncias indicam moderadamente essa possibilidade.	3
Alta	Provável. De forma até esperada, o evento poderá ocorrer, pois as circunstâncias indicam fortemente essa possibilidade	4
Muito Alta	Praticamente certa. De forma inequívoca, o evento ocorrerá, as circunstâncias indicam claramente essa possibilidade	5

Fonte: Núcleo de Gestão de Riscos e Integridade – NGRI apud CGU, 2021, p. 26

ANEXO 4 – Escala de impacto (NI) na Metodologia de Gestão de Risco da Controladoria Geral da União – CGU

Quadro 19 – Escala de Impacto (NI) na Metodologia de Gestão de Risco da CGU

Impacto	Descrição do impacto nos objetivos, caso o evento ocorra	Peso
Muito baixo	Mínimo impacto nos objetivos do processo.	1
Baixo	Pequeno impacto nos objetivos do processo.	2
Médio	Moderado impacto nos objetivos do processo, porém recuperável	3
Alto	Significativo impacto nos objetivos do processo, de difícil reversão.	4
Muito Alto	Catastrófico impacto nos objetivos do processo, de forma irreversível.	5

Fonte: Núcleo de Gestão de Riscos e Integridade – NGRI apud CGU, 2021, p. 26

ANEXO 5 – Cálculo do nível de risco (NR) na Metodologia de Gestão de Risco da Controladoria Geral da União – CGU

Quadro 20 – Classificação do Risco (NR) na Metodologia da Gestão do Risco da CGU

Classificação	Faixa
Risco Baixo – RB	0-4,99
Risco Médio – RM	5-11,99
Risco Alto – RA	12-19,99
Risco Extremo – RE	20-25

Fonte: Núcleo de Gestão de Riscos e Integridade – NGRI apud CGU, 2021, p. 27

ANEXO 6 – Tabela de Classificação da Disponibilidade Hídrica

Tabela 3 – Tabela de Classificação da Disponibilidade Hídrica

Classificação da ONU	Disponibilidade Hídrica (m ³ /habitante/ano)	Região
Abundante	Maior que 20.000	Brasil (35.000)
Correta	Entre 2.500 e 20.000	Paraná (12.600)
Pobre	Entre 1.500 e 2.500	Estado de São Paulo (2.209)
Crítica	Menor que 1.500	Estado de Pernambuco (1.270)
		Bacia do Piracicaba (408)
		Bacia do Alto Tietê (200)

Fonte: Retirado de Sabesp (s./d. online)¹¹⁰

¹¹⁰ SABESP. **Uso Racional da Água.** Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=137>. Acesso em: 13 abr. 2022.

ANEXO 7 – Balanço Hídrico da International Water Association – IWA

Quadro 21 – Balanço Hídrico da International Water Association – IWA

VOLUME PRODUZIDO OU DISPONIBILIZADO	CONSUMOS AUTORIZADOS		ÁGUAS FATURADAS	
		Consumos Autorizados Faturados		Consumos medidos faturados (inclui água exportada)
		Consumos não medidos faturados (estimados)		
	Consumos Autorizados Não Faturados	Consumos medidos não faturados (usos próprios, caminhões-pipa)	ÁGUAS NÃO FATURADAS	
		Consumos não medidos não faturados (combate a incêndios, suprimento de água em áreas irregulares)		
	PERDAS	Consumos não autorizados (fraudes)	ÁGUAS NÃO FATURADAS	
		Perdas Aparentes (Comerciais)		Falhas do sistema comercial
				Submedição dos hidrômetros
				Vazamentos nas adutoras e redes de distribuição
		Perdas Reais (Físicas)		Vazamentos nos ramais prediais
				Vazamentos e extravasamentos nos reservatórios setoriais e aquedutos

Fonte: ABES, 2015

ANEXO 8 – Elementos para o diagnóstico de perdas de água

Quadro 22 – Elementos para o diagnóstico de perdas de água

Questões	Métodos Disponíveis
Conhecemos o sistema de abastecimento?	Cadastro da rede atualizado, cadastro comercial, setorização, modelagem hidráulica
Quanta água se perde?	Macromedição, micromedição e determinação do Balanço Hídrico (Auditoria das Águas)
Onde a água é perdida?	Projetos piloto, DMCs, registro e mapeamento de falhas, cadastro comercial
Como determinar os tipos de perdas?	Vazão mínima noturna, ensaios de campo para determinar os componentes das perdas, ensaios de medidores em bancada etc.)
Por que se perde?	Efeitos da pressão, materiais, mão de obra, controle ativo de vazamentos, registro de falhas

Fonte: Extraído de ABES, 2015, p. 49

ANEXO 9 – Medidas resolutiveas de acordo com as categorias da Gestão da Demanda

Quadro 23 – Ações que podem ser tomadas de acordo com as categorias de medidas da gestão da demanda

Categorias	Exemplos específicos
Medidas sociopolíticas	<p>Informação e educação</p> <p>Reestruturação de políticas de recursos hídrico</p> <p>Contratos de concessão de uso da água</p> <p>Restrições de uso da água</p>
Medidas econômicas	<p>Incentivos para uso de tecnologias mais eficientes (banheiros, chuveiros, torneiras, irrigação por gotejamento)</p> <p>Bônus para redução no consumo</p> <p>Políticas de recuperação total de custo</p> <p>Taxação de grandes consumidores de água</p> <p>Estruturas de preços: taxas sazonais e de horários de pico</p> <p>Taxa integrada de água e esgoto</p> <p>Mercado de água</p>
Medidas tecnológicas	<p>Controle de vazões de retirada</p> <p>Uso eficiente do solo</p> <p>Sensores de umidade do solo</p> <p>Cisternas</p> <p>Detectores de vazamentos e manutenção preventiva</p> <p>Redução de pressão</p> <p>Reuso e reciclagem de água</p>

Fonte: Extraído de Spinola, 2018, p. 46