

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO PROFISSIONAL

FERNANDO HENRIQUE VIDAL FRANÇA

**INDICADORES DE DESEMPENHO E RECURSOS HÍDRICOS:
PROPOSTA DE UM ÍNDICE MULTIDIMENSIONAL PARA AVALIAÇÃO DA
IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS**

PRESIDENTE PRUDENTE

2019

FERNANDO HENRIQUE VIDAL FRANÇA

**INDICADORES DE DESEMPENHO E RECURSOS HÍDRICOS:
PROPOSTA DE UM ÍNDICE MULTIDIMENSIONAL PARA AVALIAÇÃO DA
IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” campus Presidente Prudente como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luís Piroli.

PRESIDENTE PRUDENTE

2019

F814i França, Fernando Henrique Vidal
Indicadores de Desempenho e Recursos Hídricos: proposta de um índice multidimensional para avaliação da implementação de Planos de Recursos Hídricos / Fernando Henrique Vidal França. -- Presidente Prudente, 2019.
194. : il., tabs., mapas.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciência e Tecnologia, Presidente Prudente.
Orientador: Edson Luís Piroli.

1. Recursos Hídricos. 2. Indicadores de Desempenho. 3. Comitê de Bacia Hidrográfica. 4. Agência de Água. 5. Planos de Recursos Hídricos. I. França, Fernando Henrique Vidal. II. Piroli, Edson Luís. III. Título.

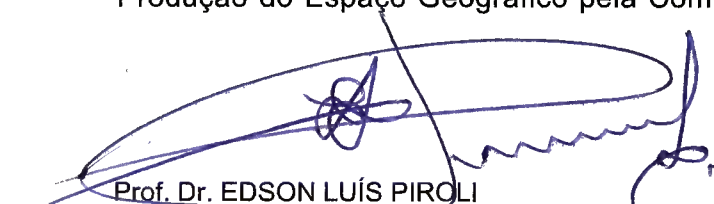
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: Indicadores de desempenho e recursos hídricos: proposta de um índice multidimensional para avaliação da implementação de planos de recursos hídricos

AUTOR: FERNANDO HENRIQUE VIDAL FRANCA

ORIENTADOR: EDSON LUÍS PIROLI

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GEOGRAFIA, área: Produção do Espaço Geográfico pela Comissão Examinadora:



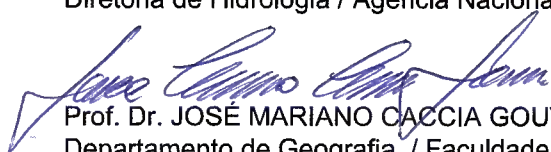
Prof. Dr. EDSON LUÍS PIROLI

Coordenadoria Executiva / Unidade de Ourinhos / Universidade Estadual Paulista



Prof. Dr. NEY MARANHÃO

Diretoria de Hidrologia / Agência Nacional de Águas



Prof. Dr. JOSÉ MARIANO CACCIA GOUVEIA

Departamento de Geografia / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente

Presidente Prudente, 26 de julho de 2019

*À minha mãe, Martha
e à minha esposa, Karina.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, à Deus, pelo Seu infinito e, portanto, imensurável amor; a Ele, toda a honra e toda a glória, por me conceder vida, saúde, sabedoria e a oportunidade de concepção e concretização deste trabalho.

À minha mãe Martha, por seu amor incondicional, abnegação, dedicação e paciência constantes e pelo seu exemplo inspirador, batalhador e vencedor. Te amo, Mama Lindona!

À minha esposa Karina, pela sua calma, compreensão, altruísmo, companheirismo, carinho e pelos momentos de afeto e aprendizado. Te amo, Meu Amor Mais-do-Que-Linda!

Aos meus irmãos Ricardo e Phillipe, pelo apoio, cuidado, vibração com minhas conquistas e pela forte presença, independentemente da distância.

Às memórias de minhas queridas avós Santina e Cecília, e de minha amorosa tia Ana Lúcia, cujas lembranças estão sempre presentes em meu coração.

Aos meus demais familiares, representados pelas minhas tias corujas Ana Maria, Ana Rosa e Clarice, pela recepção calorosa e saborosa de sempre nos reencontros e por estarem conectadas comigo em oração e pensamento.

Ao meu sogrão José e à minha sogrinha Maria, aos meus cunhados Aline e Júnior, pela alegria de poder também pertencer à família maravilhosa formada por vocês.

Aos meus demais familiares, representados pelas minhas tias corujas Ana Maria, Ana Rosa e Clarice, pela recepção calorosa e saborosa de sempre nos reencontros e por estarem conectadas comigo em oração e pensamento.

À WiFi e ao Marley, meus filhinhos caninos, que, pelos seus sentimentos e gestos desinteressados comprovam que “tudo fez Deus formoso em seu devido tempo” para transmitir paz, bondade e alegria. Papai Dela, Papai Dele, Papai Deles!

Aos meus inesquecíveis amigos, independentemente de suas coordenadas geográficas, representados pelos preciosos Robson Guedes, Thiago Omodei, Jefferson Marinho e Diego dos Santos.

Ao meu amigo-irmão, companheiro de graduação e pós-graduação Danilo Mauro, pela impagável prontidão e grandioso auxílio fornecido na reta final deste trabalho, transmitindo todas as instruções que possibilitaram a confecção dos mapas utilizados para as representações gráficas de exemplificação.

Aos meus colegas de turma, representados pelos geógrafos Regis Rossetto e João Baccarin, pelo biólogo Edi Carlos Ferreira e pelo engenheiro ambiental Fernando Jardim.

Aos meus queridos amigos colegas de trabalho da Justiça Federal de São Paulo, representados por Luciano Germano, Mary Ferreira, Delfino Mendonça e Rodolfo Takeshi.

Aos meus queridos amigos colegas de trabalho da Justiça Federal de Assis, representados por Luiz do Carmo, Alexandre Cortez, Elaine Dalacqua e Robson Rozante.

Aos meus queridos amigos colegas de trabalho da Justiça Federal de Presidente Prudente, representados por Alessandro Ribeiro, Fabio Kamogawa, Alexandre Oliveira e Ana Bezerra.

Ao meu orientador e amigo, professor Edson Piroli, pelo norteamento e fundamentais reflexões, sugestões e correções que tornaram este trabalho relevante e diferenciado.

Aos docentes e servidores da FCT/UNESP, pela disposição e presteza, representados respectivamente pela querida professora Renata Ribeiro e pelo funcionário Anderson Diniz.

À Coordenação e ao Conselho do Curso de Mestrado Profissional, representados pelo professor Paulo Cesar Rocha, pela atenção, parceria e auxílio permanentes.

Aos estimados e ilustres componentes da banca de qualificação e da banca de defesa, pelas honrosas participações e valorosas contribuições para o enriquecimento do trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a conclusão deste trabalho, para minha formação e crescimento profissional e pessoal... E agora, “Miguel ou Vitória?”

*“Quem na concha de Sua mão mediu as águas
e tomou a medida dos céus a palmos?
Quem recolheu na terça parte de um efa o pó da
terra e pesou os montes em romana
e os outeiros em balança de precisão?*

*...
Não sabes, não ouviste que o Eterno Deus, o
Senhor, o Criador dos fins da terra,
nem se cansa, nem se fatiga?
Não se pode esquadriñar o Seu entendimento.”*

(Bíblia, versão ARA, Isaías 40: 12 e 28)

SUMÁRIO

ÍNDICE	9
RESUMO	10
ABSTRACT	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS	14
LISTA DE QUADROS	15
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	16
1. INTRODUÇÃO	18
2. CONTEXTUALIZAÇÃO E REFLEXÕES	24
3. INDICADORES DE DESEMPENHO	44
4. RECURSOS HÍDRICOS	60
5. COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA E AGÊNCIAS DE ÁGUA	93
6. INDICADORES DE DESEMPENHO E RECURSOS HÍDRICOS	109
7. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS	135
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	160
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
ANEXO I	199

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	18
1.1 Objetivos	20
1.2 Procedimentos Metodológicos	21
1.3 Limitações do Trabalho	22
1.4 Estrutura do Trabalho	22
2. CONTEXTUALIZAÇÃO E REFLEXÕES	24
2.1 A Episteme e o Método Científico	24
2.2 Contagens e Medições	27
2.3 Padronização e Instrumentos	30
2.4 As Partes e o Todo	35
2.5 Erros e Aproximações	40
3. INDICADORES DE DESEMPENHO	44
3.1 Origem e Consolidação	44
3.2 Conceitos e Definições	46
3.3 Propriedades e Observações	50
3.4 Estudos e Aplicações	53
3.5 Gestão Governamental e Políticas Públicas	56
4. RECURSOS HÍDRICOS	60
4.1 Legislação Ambiental Brasileira	60
4.2 Política Nacional de Recursos Hídricos	66
4.2.1 Fundamentos	66
4.2.2 Objetivos	73
4.2.3 Diretrizes	76
4.2.4 Instrumentos	78
4.3 Políticas Estaduais de Recursos Hídricos	86
4.4 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	90
5. COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA E AGÊNCIAS DE ÁGUA	93
5.1 Descentralização, Participação e Integração	93
5.2 Comitês de Bacia Hidrográfica	98
5.3 Agências de Água	105
6. INDICADORES DE DESEMPENHO E RECURSOS HÍDRICOS	109
6.1 Programas Governamentais	109
6.2 Plano Nacional de Recursos Hídricos	117
6.3 Planos Estaduais de Recursos Hídricos	123
6.4 Sistemas de Indicadores para Recursos Hídricos e Bacias Hidrográficas	128
7. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS	135
7.1 Fundamentação Legal e Definição do Objeto de Avaliação	135
7.2 Metodologia de Avaliação	138
7.2.1 Dimensões e Indicadores	140
7.2.2 Índice do Nível de Implementação de um Plano de Recursos Hídricos	145
7.2.3 Representações e Recomendações	150
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	160
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	170
ANEXO I – Minuta de Resolução da Agência Nacional de Águas	199

**INDICADORES DE DESEMPENHO E RECURSOS HÍDRICOS:
PROPOSTA DE UM ÍNDICE MULTIDIMENSIONAL PARA AVALIAÇÃO DA
IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS**

RESUMO

O agravamento da crise ambiental decorrente do aumento populacional e da intensificação das atividades humanas tem diminuído significativamente a disponibilidade e a qualidade da água no planeta. O aumento da frequência de episódios hídricos críticos e as alterações de diplomas legais de proteção ambiental tem causado preocupação e apreensão constantes. Nesse contexto, estão inseridos o planejamento e a gestão dos recursos hídricos e das bacias hidrográficas, bem como os mecanismos da democracia participativa e a profissionalização da Administração Pública para administrar as desafiadoras questões relativas à alta demanda e aos crescentes conflitos sobre os múltiplos usos da água. Assim, foram realizados estudos de revisão bibliográfica referentes à utilização de indicadores de desempenho na gestão pública e ao arcabouço jurídico ambiental vigente sobre os recursos hídricos, e, com o objetivo de realizar uma avaliação integrada (quantitativa e qualitativa) das dimensões do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, foi elaborada uma metodologia de avaliação a ser realizada por meio de um índice multidimensional, sendo também feitas as representações necessárias para fins de exemplificação e ilustração. Espera-se que, com a aplicação e institucionalização da importante ferramenta proposta neste trabalho, sejam fornecidos subsídios estratégicos aos tomadores de decisão sobre recursos hídricos e obtidos significativos resultados de aperfeiçoamento do modelo de gestão descentralizado, participativo e integrado, favorecendo um melhor acompanhamento das questões sobre a governança e a proteção das águas.

Palavras-Chave: Recursos Hídricos, Indicadores de Desempenho, Comitê de Bacia Hidrográfica, Agência de Água, Planos de Recursos Hídricos.

**PERFORMANCE INDICATORS AND WATER RESOURCES:
PROPOSAL FOR A MULTIDIMENSIONAL INDEX FOR EVALUATING THE
IMPLEMENTATION OF WATER RESOURCES PLANS**

ABSTRACT

The worsening of the environmental crisis resulting from the increase in population and the intensification of human activities has significantly reduced the availability and quality of water on the planet. The increase of the frequency of critical water events and the changes in environmental legislation of protection has caused constant concern and apprehension. In this context, are inserted the planning and the management of water resources and river basins, as well the mechanisms of participatory democracy and the professionalization of Public Administration to administer the challenging issues regarding high demand and increasing conflicts over multiple uses of water. Thus, bibliographic review studies were carried out regarding the use of performance indicators in public management and the current environmental legal framework on water resources, and, with the objective of carrying out an integrated evaluation (quantitative and qualitative) of the dimensions of the level of implementation of the Water Resources Plans, an evaluation methodology was elaborated to be carried out by means a multidimensional index, and the necessary representations also were made for exemplification and illustration purposes. It is hoped that, with the application and institutionalization of the important tool proposed in this work, strategic subsidies will be provided to decision-makers on water resources and significant results will be obtained in the improvement of the decentralized, participatory and integrated management model, favoring a better monitoring of governance and water protection.

Keywords: Water Resources, Performance Indicators, Basin Committee, Water Agency, Water Resources Plans.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Medidas Antropométricas	28
Figura 2 – Cúbito Egípcio	30
Figura 3 – Micrômetro, Bureta e Multímetro	32
Figura 4 – Microscópio Óptico e Microscópio Eletrônico	33
Figura 5 – Painel do Impostômetro	34
Figura 6 – Cartas de Controle	46
Figura 7 – Usos Múltiplos da Água	69
Figura 8 – Elementos Principais de uma Bacia Hidrográfica	71
Figura 9 – Monitor de Secas de fevereiro a abril de 2019	75
Figura 10 – Instrumentos da PNRH	79
Figura 11 – Portal do SNIRH	85
Figura 12 – Instituição das PERH	87
Figura 13 – Avanço da Instituição das PERH	87
Figura 14 – Criação dos CERH	88
Figura 15 – Avanço da Criação dos CERH	89
Figura 16 – Matriz Institucional do SINGREH	91
Figura 17 – Bacia e Sub-Bacia Hidrográfica	99
Figura 18 – Dupla Dominialidade das Águas	102
Figura 19 – Criação dos CBH	104
Figura 20 – CBH Estaduais e Interestaduais	105
Figura 21 – Tipologias de Avaliação do PROGESTÃO	111
Figura 22 – Variável Comitês de Bacia e Organismos Colegiados	112
Figura 23 – Variável Agências de Água e Entidades Delegatárias	112
Figura 24 – Variável Plano Estadual de Recursos Hídricos	112
Figura 25 – Variável Planos de Bacias	112
Figura 26 – Variáveis do Grupo 1 do Estado de São Paulo	113
Figura 27 – Variáveis do Grupo 2 do Estado de São Paulo	113
Figura 28 – Regiões do Programa Município VerdeAzul	114
Figura 29 – Estrutura Programática do Plano Nacional de Recursos Hídricos	117
Figura 30 – Etapas do Ciclo da Gestão Orientada para Resultados	118
Figura 31 – Inter-relacionamento entre as categorias de indicadores do método FPEIR	124
Figura 32 – Exemplo de Marco Lógico de um Indicador Estratégico	126
Figura 33 – Legenda do Grau de Conformidade das Ações	127
Figura 34 – Representação Gráfica dos Indicadores do SINPLAGE	130
Figura 35 – Bacias Hidrográficas de Aplicação do SINPLAGE	131
Figura 36 – Bacias Hidrográficas de Aplicação do SISDBH	133

Figura 37 – Pannel de Sustentabilidade dos Índices do SISDBH	134
Figura 38 – Integração e Interdependência existentes na Avaliação do Nível de Implementação de um PRH	138
Figura 39 – Escala Coroplética de Avaliação Quantitativa e Qualitativa	150
Figura 40 – Unidades Estaduais de Gestão da UGRH Paranapanema	151
Figura 41 – Representação Gráfica da Dimensão Territorial – UG Piraponema	152
Figura 42 – Representação Gráfica do NIP – UG Pontal do Paranapanema	154
Figura 43 – Representação Gráfica dos NIP – UG Alto Paranapanema e UG Médio Paranapanema	155
Figura 44 – Representação Gráfica do NIP-médio – UG Alto Paranapanema e UG Médio Paranapanema	156
Figura 45 – Representação Gráfica dos NIP – Unidades de Gestão da UGRH Paranapanema	157
Figura 46 – Representação Gráfica dos NIP-médio – Unidades de Gestão da UGRH Paranapanema	157
Figura 47 – Representação Gráfica do NIP-médio – UGRH Paranapanema	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Indicadores da Dimensão Estrutural	148
Tabela 2 – Indicadores da Dimensão Territorial – UG Piraponema	151
Tabela 3 – Valores de NIP por dimensão – UG Pontal do Paranapanema	153
Tabela 4 – Valores Totais de NIP da UG Alto Paranapanema e da UG Médio Paranapanema	154
Tabela 5 – Valores Totais de NIP das Unidades de Gestão da UGRH Paranapanema	156

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Anos de Instituição ou Criação dos Componentes Estaduais de Recursos Hídricos	90
Quadro 2 – Entidades Delegatárias e Instrumentos de Formalização	107
Quadro 3 – Organismos de Recursos Hídricos	108
Quadro 4 – Grupos de Variáveis de Avaliação do PROGESTÃO	110
Quadro 5 – Tarefas e Pontuações da Diretiva Gestão das Águas	116
Quadro 6 – Prioridades do Ciclo 2016-2020 do Plano Nacional de Recursos Hídricos	118
Quadro 7 – Metas e Indicadores do Ciclo 2016-2020 do Plano Nacional de Recursos Hídricos	121
Quadro 8 – Indicadores da Variável Gestão Integrada e Compartilhada das Águas	125
Quadro 9 – Indicadores Socioeconômicos, de Criticidade Hídrica e de Planejamento do PE Paulista	125
Quadro 10 – Programas e Indicadores das Ações Governamentais D e E do PE Paranaense	127
Quadro 11 – Dimensões e Descrição dos Indicadores do SINPLAGE	129
Quadro 12 – Dimensões, Temas e Indicadores do Sistema do SIDSBH	132
Quadro 13 – Conjunto Básico de Indicadores para Avaliação da Implementação de um PRH	142
Quadro 14 – Exemplo de Ficha Técnica de um Indicador da Dimensão Ecológica	144

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA	Agência(s) de Água
ANA	Agência Nacional de Águas
ART.	Artigo
BH	Bacia(s) Hidrográfica(s)
CERH	Conselho(s) Estadual(is) de Recursos Hídricos
CBH	Comitê(s) de Bacia Hidrográfica
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CF	Constituição Federal
CNARH	Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos –
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COREH	Cadastro de Organizações Cíveis de Recursos Hídricos
CTCOST	Câmara Técnica de Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas e dos Sistemas Estuarinos e Zona Costeira
CTGRHT	Câmara Técnica de Gestão de Recursos Hídricos Transfronteiriços
DAEE	Departamento de Água e Energia Elétrica (do Estado de São Paulo)
DF	Distrito Federal
DS	Desenvolvimento Sustentável
ETC.	Et Cetera
ET AL.	Et Alii
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
FERH	Fundo(s) Estadual(is) de Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ID	Indicador(es) de Desempenho
EG	Entidade(s) Gestor(as) de Recursos Hídricos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério das/de Minas e Energia
MDR	Ministério do Desenvolvimento Regional
NIP	Nível de Implementação do Plano de Recursos Hídricos
OG	Órgão(s) Gestor(es) de Recursos Hídricos

ONU	Organização das Nações Unidas
PDC	Programa(s) de Duração Continuada
PDM	Plano(s) Diretor(es) Municipal(is)
PE	Plano(s) Estadual(is) de Recursos Hídricos
PERH	Política(s) Estadual(is) de Recursos Hídricos
PMVA	Programa Município VerdeAzul
PN	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PRH	Plano(s) de Recursos Hídricos
PROGESTÃO	Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RH	Recursos Hídricos
SBH	Sub-Bacia(s) Hidrográfica(s)
SEGREH	Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIGIOR	Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SNIRH	Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos
UF	Unidade(s) Federativa(s) / Unidade(s) da Federação
UG	Unidade(s) de Gestão
UGRHI	Unidade(s) de Gerenciamento de Recursos Hídricos
ZEE	Zoneamento Ecológico-Econômico

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa desenvolvida nesta dissertação, requisito obrigatório e de importância indiscutível para a obtenção do título de Mestre em Geografia, tem como objeto de investigação os Planos de Recursos Hídricos e como recurso de execução os indicadores de desempenho. O referido elemento de análise e a respectiva ferramenta de trabalho foram estrategicamente eleitos diante da crescente preocupação proporcionada pelo agravamento da crise ambiental, resultante do amplamente noticiado avanço da degradação ambiental, do aumento de todas as formas de poluição em escala global e da consequente diminuição da qualidade ambiental propícia à vida, e também, pela apreensão em virtude dos retrocessos legislativos referentes a diversas questões ambientais, bem exemplificados pelo afrouxamento das exigências às atividades causadoras de impacto e pela não punição dos crimes ambientais.

Assim, com o intuito de afastar-se da possibilidade de desenvolver um trabalho que somente adicione um novo retrato aos quadros de degradação ambiental e escassez hídrica ou registre uma fase mais recente na história da expansão da deterioração dos ambientes naturais, mas sim motivado a produzir algo que não seja apenas catalogado e fique acondicionado e restrito às prateleiras de bibliotecas ou aos acervos eletrônicos; pelo contrário, que a ferramenta de avaliação proposta nesta pesquisa seja discutida, implantada, constantemente atualizada e efetivamente colabore com a interrupção do processo de destruição e inverta ou reoriente o fluxo no sentido da proteção das águas e da recuperação, conservação e preservação do meio ambiente.

Isto porque, essencial a todas as formas de vida, a água se constituiu, com o passar do tempo, num quesito de sobrevivência à medida que os impactos das ações antrópicas pelo uso indevido e indiscriminado tem diminuído significativamente sua disponibilidade e qualidade em praticamente todas as regiões do planeta. São cada vez mais frequentes os episódios de escassez, secas, enchentes, poluição de rios, contaminação do lençol freático decorrentes do aumento populacional e da intensificação das atividades humanas.

A importância do planejamento adequado e gestão eficiente dos recursos hídricos é diretamente proporcional à complexidade dos inúmeros desafios impostos pela conjuntura atual de altíssima demanda e baixíssima cooperação, ocupando esta temática posições elevadas e estratégicas em quaisquer políticas e programas pelo aumento da pressão que o homem tem exercido sobre o ciclo hidrológico e pelos constantes conflitos entre usuários relacionados aos múltiplos usos da água.

Nesse delicado contexto, tem cumprido um papel fundamental os mecanismos relacionados à democracia participativa e as adequações promovidas para a profissionalização da Administração Pública. A gestão descentralizada, participativa e integrada dos recursos hídricos favorece diálogos permanentes e ações conjuntas, e a adoção de metodologias e ferramentas inovadoras de monitoramento e avaliação, tais como as medidas de desempenho, possibilita ao governo, à sociedade e às instituições privadas um melhor acompanhamento das questões sobre a governança da água.

A utilização dos indicadores de desempenho contribui para o aperfeiçoamento contínuo dos modelos de gestão pública orientados a resultados, e a aplicação de forma institucionalizada destes instrumentos na avaliação do nível de implementação de Planos de Recursos Hídricos se constitui numa fonte importante de subsídios aos tomadores de decisão sobre recursos hídricos, possibilita o aumento do controle e da participação social preconizados pelos dispositivos constitucionais e legais, fortalece os princípios democráticos e ainda, por consequência, traz acréscimos expressivos à bibliografia crítica sobre estes assuntos pela introdução de novas experiências aos estudos acadêmicos e científicos.

Por tais motivos, o presente trabalho, intitulado “Indicadores de Desempenho e Recursos Hídricos: proposta de um índice multidimensional para avaliação da implementação de Planos de Recursos Hídricos”, está inserido na Linha de Pesquisa “Segurança Hídrica e Bacias Hidrográficas” e no Projeto “Manejo, Planejamento e Gestão Ambiental em Bacias e Microbacias Hidrográficas”, do Programa de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado Profissional da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista.

A referida linha de pesquisa agrega projetos com ênfase no estudo e análise da gestão dos recursos hídricos, governança da água, instrumentos de gestão dos recursos hídricos, segurança hídrica, assim como na análise da dinâmica socioambiental em bacias hidrográficas. Integram-se a esta linha de pesquisa os estudos relacionados à análise das estruturas e dos processos físicos da natureza e das derivações antropogênicas que impactam na dinâmica da paisagem. Consideram-se os estudos físicos dos elementos naturais e suas interações com o processo de produção do espaço geográfico, por meio da análise da relação sociedade-natureza, e também, as interações entre sistemas ambientais e sistemas territoriais.

Além dos vínculos já mencionados, em relação aos sete temas descritos no Projeto de Internacionalização da Universidade Estadual Paulista, este trabalho está ligado aos Temas 1 (Sociedades Plurais) e 2 (Desenvolvimento Sustentável). Já em relação aos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), esta pesquisa possui estreita relação com os objetivos 6 (Água Potável e Saneamento), 11 (Cidades

e Comunidades Sustentáveis), 16 (Paz, Justiça e Instituições Eficazes) e 17 (Parcerias e Meios de Implementação).

1.1 Objetivos

A pesquisa teve como principal objetivo a elaboração de um índice multidimensional destinado a avaliar a implementação de Planos de Recursos Hídricos, possibilitando assim as reflexões objetivas sobre as ações realizadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água no que se refere às suas atividades de planejamento e gestão dos recursos hídricos, tendo na base de sua formulação o conhecimento técnico-científico consolidado e o arcabouço jurídico que trata das atribuições e competências destes importantes organismos criados pela Política Nacional de Recursos Hídricos.

A ferramenta em questão propõe uma metodologia de avaliação integrada (quantitativa e qualitativa) das dimensões do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, mediante o confronto de informações específicas constantes das etapas de diagnóstico e prognóstico dos referidos planos, no intuito de possibilitar uma análise crítico-comparativa entre as situações identificadas e os cenários projetados, e também uma reflexão objetiva sobre as diversas ações desenvolvidas pelos organismos de recursos hídricos nas unidades territoriais sob sua responsabilidade e sobre a efetividade da participação de seus membros em suas respectivas áreas de atuação.

São objetivos específicos do presente trabalho:

- Apresentar a origem da utilização dos indicadores de desempenho nas organizações, evidenciando suas principais propriedades, estudos e aplicações, bem como o seu crescente emprego pela Administração Pública, principalmente nas atividades de monitoramento do desempenho governamental e de avaliação de políticas públicas;
- Apresentar o histórico referente à legislação ambiental brasileira, dando ênfase ao arcabouço específico vigente sobre políticas e planos nacionais e estaduais de recursos hídricos, Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água;
- Apresentar exemplos de experiências e pesquisas sobre a utilização de indicadores de desempenho em estudos sobre planejamento e gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas, voltados à governança da água e à sustentabilidade;

- Apresentar a relevância de cada uma das dimensões e o conjunto básico de indicadores que compõem o índice multidimensional proposto, realizando as observações necessárias sobre a metodologia, fornecendo as recomendações para a utilização da ferramenta de mensuração, bem como uma forma de materialização para sua devida institucionalização.

1.2 Procedimentos Metodológicos

Para a obtenção de êxito nos objetivos propostos e o bom desenvolvimento deste trabalho, seguiram-se as etapas descritas abaixo:

- a) Verificação preliminar de estudos sobre os principais assuntos tratados e constatação de inexistência de abordagem análoga;
- b) Projeção do enfoque da pesquisa e determinação dos objetivos;
- c) Planejamento da exequibilidade da pesquisa, do tempo demandado e dos materiais necessários para sua integral execução;
- d) Levantamento da bibliografia de referência sobre atividades de mensuração, indicadores de desempenho, recursos hídricos, legislação específica vigente e experiências e exemplos da utilização de medidas de desempenho em estudos sobre a gestão das águas;
- e) Leitura e organização das informações técnico-científicas de modo a permitir análises comparativas sobre as diferentes ferramentas de monitoramento e avaliação e sobre os distintos dispositivos do arcabouço jurídico;
- f) Coleta e formatação dos dados e elaboração das representações tabulares e gráficas utilizadas para fins de exemplificação e ilustração;
- g) Redação da dissertação e direcionamento das propostas de desdobramento;
- h) Revisão e edição final do trabalho.

Para fins de esclarecimentos, o levantamento bibliográfico foi realizado tendo como norte a procura por estudos sobre as expressivas contribuições trazidas pela utilização de indicadores de desempenho na gestão pública, todos estes contextualizados no âmbito das políticas públicas de preservação, conservação e recuperação dos recursos hídricos. Os dados e informações concatenadas foram obtidos em portais virtuais públicos e privados, em publicações de órgãos públicos e demais entes da área ambiental, no respectivo arcabouço jurídico e na literatura técnica e acadêmica relativa aos temas abordados.

1.3 Limitações do Trabalho

Esta pesquisa apresenta como uma de suas limitações o não aprofundamento em discussões relativas às questões ambientais sobre fauna, flora, solo e clima, ainda que estes sejam elementos indissociáveis das águas e tenham seu amparo como consequência direta da proteção destas.

Também, por tratar-se da elaboração de uma proposta metodológica de avaliação a ser implantada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água, não é feito o estudo de caso de um Plano de Recursos Hídricos de uma área específica, sendo este tipo de aplicação projetado para uma oportunidade posterior como um dos desdobramentos deste trabalho, o qual, visa oferecer por ora, uma nova ferramenta para auxiliar os referidos organismos no cumprimento da exigência normativa de mensuração do instrumento central da Política Nacional de Recursos Hídricos.

1.4 Estrutura do Trabalho

O presente trabalho está organizado no sentido de abordar, num primeiro momento, de forma individual os conceitos e as propriedades dos elementos que compõem a ferramenta de mensuração proposta para então, numa segunda fase, já estando devidamente caracterizados e analisados os indicadores de desempenho e os recursos hídricos, ser apresentado o índice multidimensional de avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, evidenciando-se, desta maneira, sua importância e lógica de composição.

O segundo capítulo versa sobre as origens da episteme e do método científico e traz também um breve histórico sobre as tarefas de observação, contagem, medição e ordenação, tratando ainda das necessidades de padronização de medidas e do surgimento dos instrumentos de medição, bem como reflexões sobre totalidade, percepção e interesse, erros e aproximações. Para tanto, adotaram-se como principais referências Bohm (1980), Capra (1996), Caraça (1951), Cunha (2008), Descartes (1973), Fourez (1995), Hogben (1970), Kneller (1980), Machado (2000), Pozebon (2014), Prado et al. (2013) e Bachelard (1996).

Já o capítulo terceiro apresenta a origem de utilização dos indicadores de desempenho e como estes se consolidaram nas organizações, evidenciando as propriedades desejáveis que estes devem possuir, bem como estudos e aplicações destes nas mais diversas áreas, e o seu crescente emprego na gestão governamental e em políticas públicas,

corroborando com o monitoramento e avaliação de políticas e programas. Nesse sentido, recorreu-se a Baihé (2017), Brasil (2009, 2010a e 2012a), Chiavenato (2003), Dias (2012), Francischini e Francischini (2017), Jannuzzi (2003), Santagada (1993) e Tironi et al. (1991).

O quarto capítulo é delineado pelo histórico da legislação ambiental brasileira, pela análise do arcabouço específico vigente referente às políticas e planos nacionais e estaduais de recursos hídricos e pela apresentação da estrutura do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo-se por referência Benjamin (1999), Brasil (1988, 1981, 1997a e 2000b), Bursztyn e Bursztyn (2012), Carrera-Fernandez e Garrido (2002), Granziera (1993), Machado (2013), Milaré (2004) e Sene e Moreira (2012).

No quinto capítulo, é apresentada a conjuntura nacional que culminou no modelo de gestão descentralizado, participativo e integrado, detalhando-se características dos Comitês de Bacia Hidrográfica e das Agências de Água, tomando-se como principais referências ANA (2017a, 2018a e 2018d), Barth (2002), Brasil (1997a e 2000b), CNRH (2000c), Machado (2013) e Pereira (1997).

No capítulo sexto são trazidas as principais experiências e exemplos relacionados à aplicação de ferramentas de mensuração relacionadas à proteção das águas, tais como indicadores de desempenho utilizados em estudos sobre planejamento e gestão de recursos hídricos e de bacias hidrográficas, tendo como referencial teórico Águas Paraná (2010a), ANA (2013a e 2017c), CRH (2016b), Guimarães (2008), Maranhão (2007), MMA (2007) e SMA (2018a).

A proposta de metodologia de avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, amparada em CNRH (2012), é apresentada no sétimo capítulo, juntamente com a caracterização e a relevância das dimensões a serem avaliadas e as recomendações para a utilização da ferramenta de mensuração, e finalmente, no capítulo oitavo, são feitas as considerações finais contendo as projeções dos resultados esperados, bem como as propostas para o desdobramento deste trabalho.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO E REFLEXÕES

2.1 A Episteme e o Método Científico

A percepção dos componentes da natureza, de suas variedades e quantidades, a identificação de suas relações e a distinção de suas formas e características peculiares, conduziu o homem ao sentimento que fora determinante ao seu progresso: perplexidade. A este, Prado et al. (2013, p. 17) atribuem como sinônimo o vocábulo espanto, definindo ambos como o “sentimento de se surpreender, de se admirar, com o fato de as coisas serem como são, ou ocorrerem como ocorrem, e de se perguntar por que será que elas são assim, e não de outro modo, e ocorrem do modo como ocorrem, e não de outro”. Aristóteles já havia abordado esta temática ao afirmar “O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são”.

Causado pelo interesse em descobrir explicações para os seus mais diversos questionamentos, este contínuo estado de perturbação fez com que, segundo Platão em seus diálogos *Górgias* e *República*, o homem migrasse da *doxa* à *episteme*, ou seja, se libertasse de uma “simples opinião” e se afastasse de uma visão apenas contemplativa para o lado diametralmente oposto, de um olhar investigativo e voltado ao “pleno saber”, abandonando simulacros, corpos, objetos e artefatos rumo à região situada no domínio das ideias, onde falha a visão e emergem o olhar e a teoria (FRANKLIN, 2004, p. 56; QUINET, 2002, p. 24).

Além das referências platônicas, o olhar como metáfora do saber também foi amplamente empregado por René Descartes e, não por acidente, que, logo após publicar o *Discurso do Método*, fundando a denominada razão cartesiana, surgiu sua obra *Dióptrica*, dedicada a dissecar o mecanismo da visão biológica e esmiuçar um modo para sua instrumentalização visando a aplicação direta do “método” então proposto, evidenciando enganos e erros da visão comum e preparando o olhar (entendido como a forma correta da visão) para um melhor conhecimento do mundo (QUINET, 2002, p. 28).

Sua famosa sentença “penso, logo existo” (ou “penso, portanto sou”), além de aparentemente dispor em ordem cronológica invertida os verbos existir/ser e pensar, ainda omite propositadamente, como provocação aos que não a visualizam de pronto, a ação de olhar, presente entre a existência do ser e os seus pensamentos. Esta ação, numa configuração devidamente instrumentalizada pelo método, permite o desapego de conceitos tidos até o momento como sólidos e imutáveis e também a abertura para um processo incessante de renovação e descobertas, motivo pelo qual Descartes (1973, p. 43) confessou:

... no tocante a todas as opiniões que até então acolhera em meu crédito, o melhor a fazer seria dispor-me, de uma vez para sempre, a retirar-lhes essa confiança, a fim de substituí-las em seguida ou por outras melhores, ou então pelas mesmas, depois de tê-las ajustado ao nível da razão. E acreditei firmemente que, por este meio, lograria conduzir minha vida muito melhor do que se a edificasse apenas sobre velhos fundamentos, e me apoiasse tão somente sobre princípios que me deixara persuadir em minha juventude, sem ter jamais examinado se eram verdadeiros.

Nessa perspectiva, Prado et al. (2013, pp. 18-22) asseveram que a emergência da perplexidade originadora da episteme é amplamente favorecida ao serem neutralizados inconvenientes e rompidos bloqueios, por meio das seguintes condições:

a) desvencilhamento da inércia do hábito, não permitindo que a conduta intelectual seja dominada por uma tendência mecânica e um comportamento conformado, possibilitando a formulação de perguntas sobre um determinado objeto como visto pela primeira vez;

b) ter coragem e honestidade intelectual, entendidas, primeiramente, como o desprendimento de opiniões e crenças que possam não ter fundamento, ser discutíveis, falsas ou estar erradas, por mais difícil que seja em virtude destas serem fortes, permanentes e formarem a identidade pessoal, e, em segundo lugar, como a predisposição em admitir que é possível estar equivocado, enganado, errado, renunciando então a uma parte do próprio ser;

c) livramento de preconceitos e estereótipos, evitando respostas prontas, opiniões infundadas, ações com reservas, tratamento hostil e criação de barreiras ao tido como diferente, e adotando uma postura de aproximação, contato e constante interação no intuito de absorver e compreender ideias mais corretas e menos distorcidas ou exageradas da realidade.

As condições mencionadas corroboram grandemente à superação dos inúmeros obstáculos na busca do saber completo, empecilhos estes nos quais Descartes (1973, pp. 45-46) ainda incluiu que “são bem mais o costume e o exemplo que nos persuadem do que qualquer conhecimento certo”, porém, a despeito de tal constatação, manteve fixa sua obstinação em “procurar o verdadeiro método para chegar ao conhecimento de todas as coisas”. Alicerçado no olhar à luz da razão e fortemente influenciado pelos feitos produzidos por Nicolau Copérnico e Francis Bacon, aprimorando os fundamentos inspiradores introduzidos por Galileu Galilei, construiu os pilares do método científico, preconizando pelo seguinte:

- a) duvidar de tudo o que não fosse capaz de apresentar claras e distintas evidências;
- b) dividir um problema o maior número de vezes possível para melhor resolvê-lo;
- c) conduzir os pensamentos ordenadamente, dos mais simples aos mais complexos;
- d) enumerar completamente o estudo e realizar revisões gerais, certo de nada omitir.

O referido método teve suas bases indutivas e empíricas duramente criticadas pelo ceticismo de David Hume e pelo positivismo de Karl Popper, em virtude de que as soluções do empirismo apresentadas aos problemas de indução eram passíveis de refutação e, portanto, teriam aceitação provisória até que outra proposição audaciosa demonstrasse uma nova “conjectura”, a qual, conforme as observações de Imre Lakatos, já surgiria carente de provas e pronta para contestação. Tais críticas, como efeito colateral, acabaram por estimular a proposta de teorias com um maior número de experimentos e amparadas na probabilidade, mediante princípios de lógica e proporção elaborados por Rudolf Carnap (KNELLER, 1980, pp. 56-63).

Assim, por meio da sucessiva aquisição de novos dados, os conhecimentos prévios deveriam ser retidos visando o enriquecimento das novas teorias, conforme o processo denominado redução, declarado por Ernest Nagel (1961, pp. 336-337) como “o fenômeno de uma teoria relativamente autônoma” ser “absorvida, ou reduzida, por alguma outra teoria mais inclusiva” e abrangente, tendo como exemplo a teoria da relatividade de Albert Einstein que absorveu as leis do movimento e da gravitação de Isaac Newton, a qual já havia reduzido tanto as leis de Johannes Kepler sobre movimentos planetários quanto a lei de Galileu Galilei sobre queda livre dos corpos.

Contribuindo com o conhecimento cumulativo defendido pelo empirismo lógico, Thomas Kuhn apregooou como imperioso ao desenvolvimento da Ciência, o estabelecimento de uma tradição científica expressa numa cultura generalista de ampliação sistemática das teorias, a qual por meio de uma matriz disciplinar amadurecida e mais completa, fornece ideias e visões de mundo constituintes dos “paradigmas” necessários para que mais fatos sejam desvendados e demonstrados e assim encontradas as soluções dos problemas existentes, garantindo, a priori, a eficiência de uma abordagem atual e, a posteriori, o preparo do caminho para descobertas futuras. Nesse diapasão, Kuhn (1997, p. 199) declarou ainda que:

Deve haver algo que pelo menos faça alguns cientistas sentirem que a nova proposta está no caminho certo e em alguns casos somente considerações estéticas pessoais e inarticuladas podem realizar isso. Homens foram convertidos por essas considerações em épocas nas quais a maioria dos argumentos técnicos apontava noutra direção... Mas para que o paradigma possa triunfar é necessário que ele conquiste alguns adeptos iniciais, que o desenvolverão até o ponto em que argumentos objetivos possam ser produzidos e multiplicados.

Corroborando com o exposto, ao tratar especificamente sobre a racionalidade envolvida na atividade científica de debater a solução para um determinado problema, Kneller (1980, pp. 54-55) conclui que:

A Ciência como um todo não pode ser racional a menos que seus objetivos, e também os seus meios, sejam continuamente avaliados por todos os cientistas. Pois a Ciência é um empreendimento coletivo, e sem um debate coletivo não há um modo de avaliar se as metas correntes são as melhores para a Ciência como um todo ou apenas para certos cientistas.... Evidentemente, se uma solução é proposta como logicamente correta e fatualmente verdadeira, ela deve ser verificável por todos os cientistas qualificados, o que significa, pelo menos, por todos os cientistas que trabalham nesse campo... Para ser racional, portanto, a Ciência deve procurar a concordância universal, pelo menos dentro da disciplina ou especialidade.

Sopesadas as observações contrárias e favoráveis referentes às limitações e potenciais do método científico, fato é que, ao serem aplicadas suas regras básicas, mesmo que com adaptações e ajustes às influências das mais distintas áreas do conhecimento, este tem servido como alicerce para a atividade científica, e por meio do emprego das técnicas de análise e síntese nas mais variadas pesquisas, tem também concedido um poder explanatório para que sejam respondidas as perguntas das investigações, e ainda, possibilitado à contínua busca da certeza no domínio da explicação (PRADO et al., 2013, p. 80).

2.2 Contagens e Medições

A importância do acúmulo progressivo e sistematizado de informações para a construção do conhecimento pode ser exemplificada pela maneira como os rebanhos eram contabilizados ao retornarem aos currais, pela simples correspondência que os pastores faziam entre suas ovelhas e algumas pedras que eram retiradas de um saco, no início do dia, e repostas novamente, ao final da tarde. Todavia, por não haver algo semelhante que permitisse contar outros elementos como água e terra e tampouco o tempo que se passava entre dia e noite, foi necessário desenvolver novas técnicas capazes de solucionar estes problemas, para as quais foi fundamental o domínio dos primeiros conceitos (IFRAH, 1998, pp. 29-31; HOGBEN, 1970, p. 62).

Em continuidade à elucidação, por não ter sempre à sua disposição bons frutos para consumo, o cultivo de grãos e a domesticação de animais como carneiros apresentaram-se como alternativas adequadas. Diante da grande maioria dos cereais possuir colheita anual e por ter o carneiro uma fertilidade bem regrada, foi possível reconhecer a passagem do tempo, identificar períodos e armazenar colheitas por agrupamentos, o que permitiu grandes avanços pela soma dos conhecimentos adquiridos com os anteriores, reforçando a assertiva de Hogben (1952, p. 58), de que “cada progresso matemático é uma consequência histórica do precedente”.

Destarte, por meio das ilustrações percorridas, podemos tomar como exemplo do referido progresso, as tarefas de contagem e medição. A primeira, considerada uma das mais remotas atividades, consiste na enumeração de algo inteiro passível de observação e quantificação, e, em alguns casos, eventual ordenação. Já a segunda, situada numa etapa posterior pela dependência de conhecimentos prévios sobre contagem, é efetuada por meio da comparação entre um todo observado com uma de suas partes, e presume uma fragmentação para melhor análise do objeto ou fenômeno, podendo também, da fração obtida, se levantar alguma evidência ou se identificar alguma relação de ordem.

Tais tarefas, resguardadas suas devidas especificidades, estabelecem, em suas raízes matemáticas, um forte elo entre o conjunto dos números naturais com o conjunto dos números racionais (fracionários), além de fornecerem suporte imprescindível à compreensão das propriedades e relacionamentos das figuras geométricas, as quais estão intensamente presentes na realidade de nosso cotidiano (MACHADO, 2000, p. 20).

Imenes e Lellis (1999, p. 14) ainda destaca que, antes mesmo da utilização de pedras e outros artefatos da natureza, o homem valeu-se do próprio corpo, tendo os dedos das mãos e as falanges de cada um destes para ajudá-lo nas contagens e tomando partes de sua estrutura corporal para estabelecer unidades básicas que o auxiliassem nas medições, sendo bons exemplos disto a polegada, o palmo, o côvado, o cúbito, a jarda, a braça, o pé e o passo, apresentadas nas Figura 1.

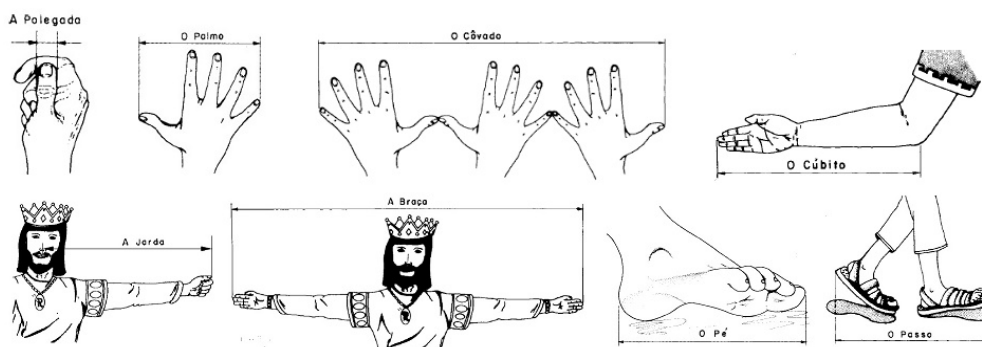


Figura 1 – Medidas Antropométricas (Adaptada de SENAI, 2013, pp. 3-4).

A adoção de unidades antropométricas contribuiu sobremaneira para que o homem pudesse aumentar sua capacidade de observação e ordenação das inúmeras grandezas que o cercavam, ou seja, de tudo aquilo que podia ser contado e medido e cuja contagem ou medição poderia ser aumentada ou diminuída. Consequentemente, teve majorada a compreensão a respeito de si, de suas experiências com outros e do ambiente ao seu redor.

Até mesmo questões de ordem filosófica foram influenciadas pela antropometria como se vê tanto no axioma do sofista Protágoras que apresenta o homem como “a medida de todas coisas, das coisas que são, enquanto são, das coisas que não são, enquanto não são”, comumente associado ao relativismo pelo conhecimento particular que cada indivíduo tem das coisas, quanto no aforisma popular “Conhece-te a ti mesmo” apropriado por Sócrates na busca pelo conceito absoluto do ser e das coisas, e também adotado por tantos outros filósofos nas mais variadas reflexões sobre a introspecção e a extroversão da condição humana.

Assim, diante das tarefas elementares de contar e medir, aliadas à observação e ordenação, serem intrínsecas à própria existência, e por estarem atreladas às mais diversas atividades executadas pelo homem, este, em seu contínuo progresso, confrontado por novos problemas, se viu compelido a aperfeiçoá-las. Nesse contexto, Hogben (1970, p. 72) revela que:

... a primeira utilização dos números foi para denotar a ordem exata que um objeto ou acontecimento ocupava dentro de uma série, e que a necessidade de descobrir regras que regulassem a utilização dos números só se fez sentir quando o homem começou a aplicá-los a medições que nunca poderão ser precisas.

Ao se deparar com o surgimento de novas demandas, tais como a mensuração de objetos com comprimentos, superfícies, volumes e massas cada vez mais disformes, e pelas dificuldades relacionadas às medidas antropométricas, as quais eram imprecisas, diferentes de indivíduo para indivíduo, e também não serviam para abordar os fenômenos naturais, se configurou como imperioso, por um lado, estabelecer parâmetros para cada uma das grandezas, e por outro, desenvolver técnicas e ferramentas que satisfatoriamente pudessem ser empregadas nos mais distintos campos de aplicação e resolver as diversas querelas existentes. Pozebon (2014, p. 91) reforça o exposto com o relato de que:

A partir do momento que o homem começou a viver em comunidade foi se tornando imprescindível a criação de maneiras de medir que possibilitassem o convívio em sociedade e negociações justas entre todos em qualquer lugar. Começou, assim, a busca nas civilizações por medidas-padrão.

Segundo Silva (2010, pp. 41-43), registros históricos apresentam indícios dos povos mesopotâmicos relacionando cargas que poderiam ser transportadas por um determinado animal ou mesmo uma pessoa aos primeiros conceitos de unidades de massa. Já os murais e papiros egípcios revelam a autoria da invenção da balança, composta por um travessão disposto sobre um eixo central tendo em cada uma de suas extremidades um prato suspenso

por uma corda. Inicialmente usada para medição de metais preciosos como o ouro, teve seu uso difundido posteriormente para todo tipo de objeto.

Outros relatos indicam que os egípcios usavam cordas com nós separando intervalos iguais para fazer medições, porém muitas vezes o resultado final não correspondia a um número inteiro de intervalos. Procurando solucionar problemas desse tipo, substituíram o cúbito (distância do cotovelo à extremidade do dedo médio da mão) pelo cúbito-padrão (apresentado na Figura 2), construindo barras de pedra de mesmo comprimento para servirem como modelo e referência, e ainda desenhando esta medida em todos os seus templos para fins de conferência, adotando também frações da unidade principal para medidas intermediárias (MACHADO, 2000, p. 14).



Figura 2 – Cúbito Egípcio (Adaptada de WELCOME, 2012).

Assim como os egípcios, também os babilônios, gregos e romanos, com a finalidade de facilitar suas atividades agrícolas, de construção e relações de comércio, adotaram unidades padronizadas, porém nenhum destes povos conseguiu difundi-las de forma universal para utilização homogênea, permanecendo como recorrentes as situações de dúvidas, confusões, erros de cópia e interpretação, e até mesmo fraudes por parte de alguns. Somente entre os anos de 1189 a 1199, no reinado de Ricardo I, que foi estabelecido, pela primeira vez, um padrão oficial de alcance nacional, ao serem determinadas para toda a Inglaterra, unidades fixas para comprimento e capacidade (POZEBON, 2014, p. 94).

2.3 Padronização e Instrumentos

No intuito de pôr fim aos litígios decorrentes do uso de unidades definidas de maneira arbitrária, abandonar técnicas inexatas e colocar equipamentos inconsistentes em desuso, foi nomeada pelo governo francês, em 1790, no decurso da Revolução Francesa, uma comissão de cientistas da reconhecida Academia de Ciências, os quais elaboraram um relatório cujo principal produto foi o metro, constante correspondente à décima milionésima parte do quadrante de um meridiano terrestre (distância entre o Polo Norte e a Linha do

Equador, passando por Paris), a qual se tornou, por meio de decreto, em 1795, unidade-padrão de comprimento e base do sistema métrico estabelecido (PEREIRA et al., 1989, p. 47).

Na Convenção do Metro ocorrida em 1875, em Paris, com 17 signatários (atualmente são 51), o metro foi oficialmente definido como unidade básica da grandeza comprimento e outras duas grandezas também tiveram suas unidades fixadas (segundo para tempo e grama para massa), e ainda, foi criada a Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) com a missão de assegurar a unificação mundial das medições.

Este laboratório permanente e centro mundial da metrologia científica operaria sob a supervisão exclusiva do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM), com 18 membros, que atuaria sob a autoridade da Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), composta por delegados de todos Estados membros para reuniões de cada 4 a 6 anos. As conferências posteriores redesignaram à grandeza massa a unidade quilograma e ainda definiram as demais unidades básicas (ampere para corrente elétrica, kelvin para temperatura termodinâmica, mol para quantidade de substância e candela para intensidade luminosa) e as unidades derivadas, formadas pelo produto de potências das unidades de base (INMETRO, 2012, p. 11).

Em 1960, foi estabelecido o Sistema Internacional de Unidades (SI), ficando definidos símbolo e unidade-padrão para cada grandeza a ser medida, sendo adotado globalmente, exceto por Estados Unidos, Libéria e Myanmar. Ainda, o metro, cuja definição original era de 1889 e tinha por base um protótipo da liga metálica de platina-irídio passou a ser considerado como a medida do comprimento de onda de uma radiação específica do criptônio 86. Em 1983, nova alteração o definiu como o comprimento do trajeto percorrido pela luz no vácuo durante um intervalo de tempo $1 \div 299.792.458$ de segundo.

Apesar de signatário do tratado de 1875, o Brasil adotou o sistema métrico de forma efetiva somente em 1938, por meio do Decreto-Lei n.º 886. Já em 1973, a Lei n.º 5.966 instituiu o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial e criou o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) como órgão normativo e o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) como órgão executivo desse sistema (BRASIL, 1938; BRASIL, 1973).

Paralelamente às questões sobre padronização, muitas técnicas e ferramentas foram desenvolvidas para auxiliar as tarefas de contagem e medição. O avanço tecnológico permitiu ao homem expandir seus conhecimentos, aprimorar suas habilidades e, conseqüentemente, ampliar o seu domínio sobre todas as coisas. Nessa toada, evidenciando a tecnologia essencialmente como um trabalho “intencional e racional” e com o objetivo principal de

“aumentar a eficiência da atividade humana em todas as esferas, incluindo a da produção”, Kneller (1980, pp. 245-246) assim a caracteriza:

A tecnologia é essencialmente uma atividade prática, a qual consiste mais em alterar do que em compreender o mundo. Onde a Ciência persegue a verdade, a tecnologia prega a eficiência. Enquanto a Ciência procura formular as leis a que a natureza obedece, a tecnologia utiliza essas formulações para criar implementos e aparelhos que façam a natureza obedecer ao homem... [A tecnologia é] uma atividade historicamente em desenvolvimento para a construção de máquinas e outros artefatos, invenção de técnicas e processos, criação e transformação de materiais e organização do trabalho, de modo a satisfazer necessidades humanas... A tecnologia produz os mais variados objetos para satisfazer uma gama ainda mais ampla de necessidades, e aperfeiçoa determinados tipos de objetos para satisfazer mais completamente necessidades específicas.

Foram inúmeros os instrumentos criados e aperfeiçoados para observar e mensurar das mais diferentes grandezas, quer sejam suas variáveis contínuas (fracionáveis) ou discretas (inteiras), e independentemente do tamanho do objeto a ser medido ou da periodicidade do fenômeno a ser verificado. Cada vez mais precisos (capazes de repetir os resultados das medições) e exatos (aptos a apresentar resultados próximos do valor verdadeiro), estes instrumentos tornaram-se imprescindíveis, bem como os equipamentos responsáveis por mantê-los, respectivamente, calibrados e aferidos (INMETRO, 2000, pp. 51-52).

Exemplos de equipamentos que medem o tempo são a ampulheta (relógio de areia), o relógio de sol (e jardim), o quadrante solar, a clepsidra (relógio de água), o relógio de pêndulo, o relógio de quartzo, o cronômetro, o relógio digital e o relógio atômico, este último com atraso estimado de um segundo a cada quinze bilhões de anos. Para medir a grandeza massa foram inventadas a balança mecânica (de prato), a eletrônica (digital), a analítica (de precisão), a industrial (de cargas) e a rodoviária (para grandes veículos). Medem comprimento e largura a fita métrica, a trena, a régua, o metro articulado, o paquímetro e a trena digital.



Figura 3 – Micrômetro, Bureta e Multímetro

(Adaptada de INDÚSTRIA HOJE, 2018, GLOBAL TRADE TECHNOLOGY, 2018, e ROBÔ LIVRE, 2018).

Como exemplos de equipamentos de maior precisão e exatidão, estão, respectivamente, o micrômetro (medidas muito pequenas) e a bureta (líquidos), apresentados na Figura 3. Já o multímetro agrega as funções do amperímetro (corrente elétrica), do voltímetro (tensão elétrica) e do ohmímetro (resistência elétrica). Mais próximos da população, estão, nos domicílios e comércios, os relógios medidores de consumo de energia elétrica e os hidrômetros que medem a água mensal consumida; nos veículos, os odômetros que calculam a distância percorrida; e nas farmácias e até em residências, os termômetros e balanças comuns para medição da temperatura e massa corporal, respectivamente.

Relacionados à saúde são exemplos o glicosímetro (glicose), o hemocítômetro (glóbulos de sangue), o etilômetro ou alcoolímetro (álcool etílico no sangue), o oxímetro (oxigênio no sangue), o respirômetro (taxa de respiração), o esfigmomanômetro (pressão arterial), o adaptômetro (adaptação ocular), o audiômetro (sensibilidade auditiva), o antropômetro (desenvolvimento infantil), bem como todos os tipos de microscópios (ópticos ou eletrônicos) utilizados nas análises laboratoriais, exemplificados na Figura 4.



Figura 4 – Microscópio Óptico e Microscópio Eletrônico

(Adaptada de MUNDO BIOLOGIA, 2018 e ANGSTROM ADVANCED, 2018).

Exemplares de instrumentos desenvolvidos para áreas específicas, temos, no caso da climatologia e da meteorologia, o termômetro (temperatura do ar), o barômetro (pressão atmosférica), o higrômetro (umidade relativa do ar), o pluviômetro (quantidade de chuva), o anemômetro (velocidade do vento), o atmômetro (evaporação do ar), o lisímetro (evapotranspiração), o heliógrafo (horas de brilho solar), o actinógrafo (radiação solar diária) e o albedômetro (reflectância solar). Já para medições relacionadas ao terreno e o solo temos o altímetro (altura e altitude), o nível (inclinação), o goniômetro ou angulômetro e o teodolito (ângulo), o tensiômetro (umidade do solo) e o geotermômetro (temperatura de solo).

Ainda outros para diversas aplicações podem ser citados, tais como o densímetro (massa específica de líquidos), o especímetro ou diziâmetro (espessura), o horímetro (tempo de funcionamento), o decibelímetro (ruído), o magnetômetro (intensidade de campo magnético), o condutivímetro (condutividade), o pHmêtro (acidez), o refratrômetro (índice de refração), o galvanômetro (correntes elétricas de baixa intensidade), o dinamômetro (força), o pedômetro (passo), o calorímetro e o pirômetro (temperatura), o sismógrafo (vibração terrestre), o binóculo, a luneta e o telescópio (observação de objetos longínquos) e os sistemas de posicionamento por satélites (localização e distâncias terrestres).

Até mesmo uma calculadora que estima, em tempo real, o total de impostos pagos pela população paulistana desde o primeiro dia de cada ano foi criada pela Associação Comercial de São Paulo. No lado externo de sua sede (na Rua Boa Vista) está fixado em um grande painel luminoso o “impostômetro” (conforme Figura 5) e no endereço eletrônico da organização constam a discriminação de todos os valores e a metodologia adotada para a realização dos cálculos (ACSP, 2018).



Figura 5 – Painel do Impostômetro (Adaptada de ACSP, 2018).

Após a Revolução Industrial, impressiona sobremaneira o ritmo acelerado com que a tecnologia põe à disposição do homem novos instrumentos contendo recursos cada vez mais potentes e personalizados, permitindo a obtenção de resultados nunca antes projetados. Todavia, como consequência direta dessa oferta crescente, a infinidade de equipamentos considerados ultrapassados e obsoletos tem ocupado papel central nas discussões, levantando diversas questões sobre logística e meio ambiente, e demandando por ações governamentais e empresariais que lidem de forma efetiva com a grande preocupação relacionada à destinação final e às alternativas de reutilização destes objetos (ZAMBON et al., 2015, p. 233).

2.4 As Partes e o Todo

A tecnologia tem proporcionado a elevação do nível do potencial humano de observação e mensuração, possibilitando um aprofundamento tanto sobre matérias já com um certo grau de domínio quanto a inauguração de novas frentes de conhecimento. Entretanto, o largo acesso aos instrumentos e as facilidades por estes oferecidas têm mecanizado as tarefas de observar e medir, transformando-as, muitas vezes, em processos resignados, triviais e de importância secundária, sendo-lhes atribuído um caráter intermediário na aquisição de informações. Nesse contexto de mecanização, Cunha (2008, p. 29) nos favorece ao realizar a seguinte diferenciação entre “fazer medida” e “pensar a medida”:

Quando fazemos medida, agimos de forma mecânica: usamos instrumentos de medidas, medimos simplesmente, sem refletirmos sobre os conceitos matemáticos envolvidos nessa ação. A medida, neste caso, é apenas uma técnica e saber usá-la mecanicamente não significa entender seu significado... No entanto, quando pensamos sobre a medida estamos pensando nas qualidades e nas relações desta com o objeto a ser medido. Pensamos nos nexos conceituais da medida e isso significa entender tanto as relações internas, como as relações externas do conceito de medida e estabelecer relações entre elas.

De semelhante modo, Fourez (1995, p. 40) adverte que “a observação não é puramente passiva”, mas “trata-se antes de uma certa organização da visão”, sendo indispensável uma descrição subsequente relacionando “aquilo que se vê” com uma “série de noções” já possuídas, que “se referem sempre a uma representação teórica, geralmente implícita” e, sem as quais, faltaria “um conceito teórico adequado”, sendo necessário “apelar a outros conceitos básicos”. Por este motivo, arremata afirmando que “a observação é uma interpretação”, posto que integra “uma certa visão na representação teórica que fazemos da realidade”.

Com o passar do tempo, o crescente distanciamento entre o fazer (técnica) e o pensar (reflexão) acarretou significativos reveses aos conceitos de observação e medida diante de que estes passaram a ser enxergados apenas como ações obrigatórias e rotineiras de coleta, constituindo-se em formalidades complicadas, desconexas e até mesmo inconscientes. Por consequência, foram progressivamente tolhidas a abstração e a criatividade necessárias para se realizar a meditação adequada sobre a justificativa, os objetivos e os resultados destas tarefas, dificultando sobremodo o entendimento das relações e das formas que compõem a realidade.

A compreensão do mundo não ocorre de maneira uniforme e imediata, mas é construída pelo ponto de vista de cada indivíduo na forma em que este configura as entradas dos dados e então atribui significação a um determinado acontecimento, às relações quantitativas e às formas espaciais do mundo real. Assim, a investigação de qualquer objeto ou fenômeno com recursos matemáticos exige a abstração de todas as particularidades do que será observado ou medido, exceto aquelas relacionadas diretamente à quantidade e à forma, que darão lugar à criatividade e à conceituação (ARNKOFF, 1980, p. 361; RÍBNIKOV, 1987, p. 11).

O desenvolvimento de um conceito científico estruturado pressupõe como planejada e indispensável a elevação de propriedades inferiores e elementares de um conceito espontâneo, este elaborado por uma imensa tensão e plena atividade do pensamento. Não se constitui em algo acabado e pronto, mas sempre passível de modificações e transformações, sendo fundamental o conhecimento sobre seu histórico. É necessária uma variedade de procedimentos e representações simbólicas em estreita conexão para a obtenção de progresso no domínio de um conceito. Deste modo, para que um conceito seja assimilado não basta sua manipulação mecânica, mas sim percebê-lo e encontrá-lo como componente do cotidiano, das complexas sensações e das diversas relações existentes (VYGOTSKY, 2001, pp. 260 e 343; VERGNAUD, 2003, p. 22; LANNER DE MOURA et al., 2003, p. 4).

Ao tratar da relação entre um conceito científico e o cotidiano, Fourez (1995, pp. 130-131) faz o seguinte apontamento sobre os processos de tradução entre as linguagens cotidiana e técnica:

Esses processos de tradução são essenciais à prática científica e à utilização da ciência (como da tecnologia). Sem eles, o discurso científico seria inútil, já que inaplicável no cotidiano. Os conceitos científicos mais precisos não teriam sentido algum se não se aproximassem, em determinado momento, de um conceito mais flexível ou de uma experiência do senso comum... O vínculo de um conceito científico com o cotidiano pode variar (pode-se, por exemplo, definir o metro em relação a uma onda eletromagnética, mais do que em relação à Terra), mas permanece inevitável.

O cotidiano, ao proporcionar ao sujeito situações de observação da realidade na qual este se insere e o contato com objetos e fenômenos, possibilita o experimento de sensações e o reconhecimento de suas relações, bem como a identificação de suas propriedades externas. Desta forma, facilita as generalizações teóricas a respeito de seus atributos essenciais e substanciais, contribuindo para que suas propriedades internas possam ser investigadas e traduzidas no conceito em si. Os nexos conceituais internos e externos elaborados por meio da

manipulação concreta e do pensamento articulado são fundamentais não só ao entendimento como também para que o conhecimento científico sobre algo seja construído de modo formal e sistematizado (DAVYDOV, 1982, p.13; CHAMORRO, 1992, p. 11).

Exemplificando o exposto, oportunamente, por meio do conceito medida, podem ser classificados como nexos externos deste o próprio ato de medir e a expressão numérica de seu resultado. Já grandeza, unidade, qualidade, quantidade, aspecto discreto e contínuo são termos associados como nexos internos do referido conceito. Este, pode ainda, ser considerado, ao mesmo tempo, gerado pela confluência de suas relações dialéticas internas (grandeza e unidade, qualidade e quantidade, aspecto discreto e aspecto contínuo), e gerador de outros como fração, fragmento, parte, partição, parcela, porção, dentre outros (CUNHA, 2008, p. 2).

O conceito medida decorrente da cotidiana tarefa de medir sempre influenciou grandemente a concepção humana sobre a realidade, desde a época em que eram adotadas as medidas antropométricas até o momento atual de utilização em larga escala de instrumentos tecnológicos, os quais permitem ao homem vislumbrar e averiguar objetos e fenômenos em sua completude e também de forma separada. Contudo, as modificações sofridas por este conceito ao longo do tempo fizeram com que sua noção inicial predominantemente vinculada a algo inteiro fosse substituída gradativamente por uma ideia de divisão.

Bohm (1980, p. 42) distingue como as noções orientais (de totalidade) e ocidentais (de fragmentação) sobre a medida produzem até hoje efeitos significativos na visão de mundo e estilo de vida de diferentes povos e também destaca sua transição conceitual, de uma ideia fundamentalmente vista como a “exposição ou aparecimento ou manifestação exterior” de algo interno, mais profundo e “que desempenhava um papel essencial em todas as coisas” por meio de uma “justa proporção” para o “seu sentido moderno, como sendo basicamente, algum tipo de comparação de um objeto com um padrão ou unidade exterior”, perdendo sua “sutileza” por “tornar-se relativamente grosseira e mecânica”.

Como uma das principais causas dessa mudança está a consolidação da tendência da abordagem fragmentária, derivada das regras básicas do método de Descartes (evidência, análise, ordenação/síntese e enumeração), o qual, apesar de seu período de hegemonia e de duelos com os incisivos julgamentos do ceticismo e do positivismo, acabou por encontrar na visão holística, uma abordagem forte e de intenso contraponto aos argumentos probabilísticos e reducionistas que tanto contribuíram com o pensamento newtoniano-cartesiano.

Adotando a versão incluída em 1986 nos estatutos da Universidade Holística Internacional de Paris, onde a visão holística é definida como uma “perspectiva não dualista na qual o todo e cada uma de suas sinergias estão estreitamente ligados em interações

constantes e paradoxais”, Weil (1990, p. 13) considera o termo holístico como um “adjetivo que se refere ao conjunto, ao todo, em suas relações com suas partes”, admitindo o holismo então como uma “força vital responsável pela formação de conjuntos” e inerente a sistemas complexos organizados em rede.

A proposição de Aristóteles “O todo é maior do que a simples soma das suas partes” é aclarada pela máxima holista expressada por Keller e Golley (2000, p. 172) de que “o conhecimento das partes não é necessário nem suficiente para o conhecimento do todo”. Konder (2008, pp. 36-37), também se apropria do entendimento de que “a totalidade é mais do que a soma das partes que a constituem”, e por isso, atribui vital importância à visão de conjunto:

Qualquer objeto que o homem possa perceber ou criar é parte de um todo. Em cada ação empreendida, o ser humano se defronta, inevitavelmente, com problemas interligados. Por isso, para encaminhar uma solução para os problemas, o ser humano precisa ter uma certa visão de conjunto deles: é a partir da visão do conjunto que podemos avaliar a dimensão de cada elemento do quadro... A visão de conjunto - ressalve-se - é sempre provisória e nunca pode pretender esgotar a realidade a que ele se refere. A realidade é sempre mais rica do que o conhecimento que temos dela. Há sempre algo que escapa às nossas sínteses; isso, porém, não nos dispensa do esforço de elaborar sínteses, se quisermos entender melhor a nossa realidade. A síntese é a visão de conjunto que permite ao homem descobrir a estrutura significativa da realidade com que se defronta, numa situação dada. E é essa estrutura significativa - que a visão de conjunto proporciona - que é chamada de totalidade.

Segundo Bohm (1980, pp. 76 e 30), a totalidade necessita ser olhada como um “movimento total ininterrupto e indiviso”, “no qual todas as partes do universo, incluindo o observador e seus instrumentos, se fundem e se unem”, estão intimamente relacionadas “tanto em função como em conteúdo” e, ainda, onde “cada coisa é abstraída apenas como uma faceta ou aspecto relativamente invariante desse movimento”. Todavia, faz a seguinte ponderação (p. 20):

De fato, até certo ponto, sempre foi necessário e adequado para o homem, em seu pensamento, dividir e separar as coisas, de modo a reduzir os problemas a proporções controláveis; pois, evidentemente, se em nosso trabalho técnico prático tentássemos lidar com o todo da realidade de uma só vez, ficaríamos atolados. Logo, de certa forma, a criação de matérias especiais de estudo e a divisão do trabalho foram avanços importantes... No entanto, essa habilidade do homem em separar a si do próprio ambiente, bem como em dividir e distribuir as coisas, levou em última instância a um largo espectro de resultados negativos e destrutivos, pois ele perdeu a consciência do que estava fazendo e, deste modo, estendeu o processo de divisão além dos limites dentro dos quais este opera adequadamente... Guiado por uma visão pessoal de mundo fragmentária, o homem então age no sentido de fracionar a si mesmo e ao mundo, de tal sorte que tudo parece corresponder ao seu modo de pensar.

Fato é que, gradativamente substituindo o cenário de generalização, a especialização se instalou em todas as áreas do conhecimento, sendo expressivamente favorecida pelo advento da tecnologia, que possibilitou altos níveis de diversificação, mecanização e automatização das atividades e um elevado grau de verticalização e subdivisão de tarefas, todas padronizadas e orientadas à eficiência, à produtividade e à qualidade. Ocorre que, dentre outros aspectos, a especialização é fruto de uma visão que apresenta como principal limitação, a impossibilidade de visualizar o sistema por inteiro, e assim, tem fortemente restringida sua capacidade de mapear os indivíduos, as conexões e a rede como um todo (LINS et al., 2009, p. 53).

É nessa conjuntura de “tensão entre as partes e o todo” que Capra (1996, pp. 46-47) identifica uma “crise de percepção”, diante de que a “ênfase nas partes”, denominada de “mecanicista, reducionista ou atomística” se constitui numa “visão de mundo obsoleta” e acarreta a “percepção inadequada da realidade”, sendo então imprescindível a “ênfase no todo”, ou seja, a “percepção do mundo vivo como uma rede de relações”.

Desta forma, a “visão da realidade como uma rede inseparável de relações” sugere a adoção da visão “holística, organísmica ou ecológica”, por esta ser capaz de ver e reconhecer que os “principais problemas” “estão interligados e são interdependentes”, e “não podem ser entendidos isoladamente”. Sobre este “novo paradigma” de “pensar em termos de redes”, em contraposição ao “paradigma científico cartesiano”, no qual “as descrições são objetivas”, Capra (1996, pp. 48-49) assim disserta:

O novo paradigma implica que a epistemologia — a compreensão do processo de conhecimento — precisa ser explicitamente incluída na descrição dos fenômenos naturais... De fato, é isso o que acontece quando nos referimos a objetos em nosso meio ambiente. Por exemplo, quando vemos uma rede de relações entre folhas, ramos, galhos e tronco, chamamos a isso de árvore. Ao desenhar a figura de uma árvore, a maioria de nós não fará as raízes. No entanto, as raízes de uma árvore são, com frequência, tão notórias quanto as partes que vemos. Além disso, numa floresta, as raízes de todas as árvores estão interligadas e formam uma densa rede subterrânea na qual não há fronteiras precisas entre uma árvore e outra. Em resumo, o que chamamos de árvore depende de nossas percepções. Depende, como dizemos em ciência, de nossos métodos de observação e de medição.

Nessa perspectiva, Fourez (1995, pp. 27-28) traz à baila o componente “interesse” aquilo pelo qual um “sujeito decide se vai se interessar ou não”, podendo este ser classificado como global, ligado à “globalidade da história humana” ou setorializado, relativo a uma “variedade de coisas” pelas quais é possível ser atraído. Ainda, admite também ser possível uma “representação da vida como uma multiplicidade de centros de interesse dentre os quais é

necessário escolher” e o questionamento sobre “se é adequado classificar um interesse global relativo ao sentido da existência entre os interesses setorializados”. E nessa linha, expõe que:

Alguns setorializam todos os interesses: é aliás a tendência de nossa sociedade de consumo e de mercado... Uma concepção como essa, na verdade, decide o sentido da existência, pois equivale a declarar que não existe história humana, e tampouco significação um pouco global: só haveria interesses setorializados. E uma resposta que não confere sentido à existência, tomada em sua globalidade: o sentido proviria unicamente de múltiplos projetos cuja totalidade não significaria nada. Para outros, existem questões globais, mais importantes do que os interesses setorializados. Sem querer necessariamente impô-los aos outros, é para eles uma escolha existencial reconhecê-los. Considerar que só há interesses setorializados é decidir permanecer para sempre no domínio da linguagem restrita. Pelo contrário, aceitar a questão global da existência é abrir-se a uma pesquisa e a um debate em uma linguagem elaborada, iniciando uma busca de sentido.

Destarte, subsiste significativa divergência entre os pressupostos do pensamento sistêmico (complexidade, instabilidade e intersubjetividade) e os do pensamento newtoniano-cartesiano (simplicidade, estabilidade e objetividade), bem como um forte contexto de críticas recíprocas entre estes, tendo como exemplo, o tom pejorativo daquelas direcionadas ao reducionismo, geralmente associando seus termos correlatos a sinônimos de atraso ou ingenuidade intelectual, conforme demonstrado nos estudos de Andersen (2001, p. 154).

Diante desse panorama conflituoso, torna-se indispensável e inadiável, o entendimento de Heisenberg (1996, p. 58), ao declarar que “O que observamos não é a natureza em si, mas a natureza exposta ao nosso método de questionamento”. Esta afirmação, sem o condão de simplificar ou resumir as particularidades evidenciadas das diferentes visões apresentadas, em certa medida, ratifica, pondera e pacifica todo o tratado relativo às questões levantadas sobre totalidade, percepção e interesse, minimizando o antagonismo acentuado e favorecendo o estabelecimento de uma relação de complementariedade entre os pensamentos.

2.5 Erros e Aproximações

O pensamento científico, em qualquer das correntes existentes, difere do senso comum, de acordo com Bachelard (1996, p. 15), por ser caracterizado por uma “perspectiva de erros retificados” e por uma “atitude expectante quase tão prudente em relação ao conhecido quanto ao desconhecido, sempre alerta”. Assim sendo, por possuir constante necessidade de realizar experimentações, verificações e correções, mantém um estado ativo de superação, pois “precisar, retificar, diversificar são tipos de pensamento dinâmico que fogem

da certeza e da unidade, e que encontram nos sistemas homogêneos mais obstáculos do que estímulo”.

Nesse sentido, diante das limitações quer do observador quer de seus instrumentos de medição, os diferentes tipos de erros (grosseiros, sistemáticos, aleatórios) e as incertezas associadas à mensuranda ou ao mensurando (grandeza particular submetida à medição ou objeto da medição) são componentes intrínsecos às tarefas de observação e medição, as quais, são incapazes de captar completamente todos os aspectos do mundo real e por mais bem sucedidas que sejam, fornecem apenas aproximações da realidade às teorias científicas (INMETRO, 2000, pp. 32-33; POPPER, 1988, p. 135).

Conforme já apresentado, a própria definição dada ao metro inicialmente (décimo milionésimo da distância entre Polo Norte e Linha do Equador), apesar de tão difundida, teve de ser revista em um momento posterior. Algum erro fora cometido na realização da medida, decorrente da limitação dos instrumentos do século XVIII, bastante inferiores em precisão quando comparados com os dos três séculos subsequentes. Tal situação bem ilustra como um primeiro conhecimento objetivo sobre algo se constitui também num primeiro erro, exigindo da retificação um procedimento permanente (BENDICK, 1960, pp. 132-133; BACHELARD, 1996, p. 68).

Caraça (1951, p. 112), abordar essa questão do erro inicial decorrente da segmentação da totalidade da seguinte forma:

Na impossibilidade de abraçar, num único golpe, a totalidade do Universo, o observador recorta, destaca, dessa totalidade, um conjunto de seres e fatos, abstraindo de os outros que com eles estão relacionados. A um tal conjunto daremos o nome de isolado; um isolado é, portanto, uma secção da realidade, nela recortada arbitrariamente. É claro que o próprio fato de tomar um isolado comporta um erro inicial – afastamento de todo o resto da realidade do ambiente – erro que necessariamente se vai refletir nos resultados do estudo. Mas é do bom senso do observador recortar o seu isolado de estudo, de modo a compreender nele todos os fatores dominantes, isto é, todos aqueles cuja ação de interdependência influi sensivelmente no fenômeno a estudar.

O autor supracitado ainda, além de introduzir o termo “isolado”, o complementa com o termo “inesperado”, definindo-o como um fato que pode surgir “na observação de um certo fenômeno ou no decurso duma dada ação” em virtude de o isolado não ter sido “convenientemente determinado” ou fora revelado algum “fator determinante” que “estava ignorado”, “obrigando a uma melhor determinação do isolado” e exigindo “um mais cuidadoso exame das condições iniciais”, residindo aí “um dos motivos principais do progresso no conhecimento da realidade”.

Diante do necessário isolamento de uma secção da realidade, acompanhado da inevitável e constante presença de erros e incertezas, bem como de fatos inesperados, cumpre papel fundamental o componente relevância. Este, entendido tanto como um aspecto que aflora e desponta ou infirma e se esconde em relação aos demais assim como são diversas formas de relevo natural cada qual com suas identificáveis características peculiares, como também podendo ser uma nova visita a um conhecimento anterior, para o qual já se foi uma vez levado, sendo agora relevado no intuito de se apreender algum detalhe para melhor compreensão de um todo (BOHM, 1980, pp. 57-59).

Nesse mesmo diapasão, se apresenta a atitude de revisão, no sentido de ver novamente algo com o qual já se havia deparado, porém agora, de forma mais profunda e específica, em movimento descendente, ou mais genérica e abrangente, em movimento ascendente, tomando a título de exemplo, o estudo fisiológico de uma árvore, partindo do tronco para um de seus ramos e daí para uma de suas folhas, e o estudo sobre esta mesma árvore, mas como componente de um bioma de determinada região (CARAÇA, 1951, p. 112).

Segundo Bachelard (1996, pp. 238, 174 e 129), alguns comportamentos errôneos afastam os resultados da realidade, tais como “a personalização das tendências”, que “marca profundamente as diferenciações do real”, quando um observador ao tratar da “aparência de determinado objeto”, mostra mais coisas sobre si do que sobre o próprio objeto. Também apresenta “a paixão verdadeira” como um grande obstáculo constituído “à correção da ideia falsa”, sentimento tão perigoso quanto “a imagem primeira, imagem ingênua”, que “chega a cegar, a tal ponto” e torna-se “decisiva” na atribuição de uma substância. E ainda, o prejuízo causado à razão pelo “acúmulo de imagens”, em virtude do “lado concreto” ser “apresentado sem prudência”, impedindo assim “a visão abstrata e nítida dos problemas reais”.

Assim, o livrar-se de tais atitudes e sentimentos permite uma maior aproximação da realidade em virtude do estímulo à percepção e ao interesse, favorecendo investigações sobre grandezas de qualquer natureza, sejam discretas ou contínuas, como a metáfora proposta por Aleksandrov et al. (1988, p. 34) sobre um purê, um saco de batatas, uma única batata ou pedaços de batata. Žižek (1998, p. 28), por sua vez, definindo paralaxe como “o deslocamento aparente de um objeto (mudança de sua posição em relação ao fundo) causado pela mudança do ponto de observação que permite nova linha de visão”, utiliza este conceito para ilustrar, por analogia, como diferentes posturas, ângulos de observação e os mais variados graus ópticos assumidos influenciam na construção do conhecimento da realidade e no desenvolvimento da Ciência.

Tratando das aproximações da realidade almejadas pela Ciência e das aproximações entre a teoria e a prática, Caraça (1951, p. 108) assim conclui:

A Ciência não tem, nem pode ter, como objetivo descrever a realidade tal como ela é. Aquilo que ela aspira é construir quadros racionais de interpretação e previsão; a legitimidade de tais quadros dura enquanto durar o seu acordo com os resultados da observação e da experimentação. Em nenhum momento, o homem de ciência pode dizer que atingiu a essência última da realidade; o mais que pode desejar é dar uma descrição, uma imagem... A todo o momento, a atividade teórica (construção de quadros) e a atividade prática (observação e experimentação) estão, não só colaborando, mas em ação recíproca, que faz que nenhum esquema interpretativo esteja isento da substância real que o alimenta, que nenhuma experiência esteja desacompanhada da atividade racional que a inspira e orienta.

Portanto, tendo em vista que a proposta deste trabalho se constitui em aproximar as atividades prática e teórica, por meio da elaboração de uma ferramenta de mensuração de uma porção da realidade, a saber, um índice multidimensional capaz de avaliar o nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, as reflexões até aqui trazidas são admitidas, em sua integralidade, como norteadoras para o desenvolvimento da pesquisa.

3. INDICADORES DE DESEMPENHO

3.1 Origem e Consolidação

Inicialmente destinada somente ao atendimento das necessidades de consumo dos próprios produtores, a tarefa de produzir sofreu mudanças significativas antes mesmo do surgimento da industrialização. A produção, até então de baixa diversidade e complexidade, estava orientada a satisfazer diretamente um grupo reduzido e concentrado de indivíduos, os quais, por meio do escambo (troca direta) dos itens excedentes produzidos, obtinham mercadorias diferentes de outras localidades. A adoção de mercadorias como moedas (gado, sal, açúcar, etc.) e a posterior utilização de instrumentos monetários com base no peso de metais (ouro, prata, cobre, etc.) ampliaram as possibilidades de negociação entre camponeses e artesãos das mais longínquas comunidades (BCB, 2018).

A intensificação das relações comerciais acarretou expressivas alterações na organização do trabalho e na maneira de administrar a produção. A especialização das atividades, o aumento da escala produtiva e seu direcionamento para o suprimento de demandas externas contribuíram para o surgimento das corporações de ofício (guildas) compostas por profissionais do mesmo ramo, das manufaturas e oficinas derivadas de organizações urbanas, das expedições mercantis das companhias comerciais, e finalmente das fábricas. Estas, por sua vez, com máquinas e armazéns, se constituíram nos locais que consolidariam o trabalho como mercadoria e o aparecimento do proletariado (DIAS, 2012, p. 48).

Arruda e Piletti (1996, p. 178) certificam que “a substituição das ferramentas pelas máquinas, da energia humana pela motriz e do modo de produção doméstico pelo sistema fabril constituiu a Revolução Industrial”, recebendo este processo histórico o nome de “revolução, em função do enorme impacto sobre a estrutura da sociedade”. A industrialização provocou profundas transformações econômicas, sociais, políticas e culturais, deslocou o poder econômico da matriz agropecuária para a produção realizada pelas fábricas, promoveu acelerados e desorganizados processos de urbanização, resultou numa complexa estratificação da sociedade, e estabeleceu novas formas de relacionamento entre grupos e indivíduos.

Diferentemente da realidade anterior na qual o artesão possuía liberdade e controle sobre sua produção, ao operário caberia apenas executar sua tarefa dentro da prévia divisão do trabalho e obedecer a disciplina imposta pelo ritmo do motor do maquinário. Apesar dos inúmeros conflitos, resistências e lutas, pela redução do ser humano à condição de

instrumento, sem significância e praticamente desprezível, esse contexto de mecanização e automatização, grandemente influenciado pela racionalidade e pelo método científico, garantiu as condições para que pudessem ser realizadas observações e medições relativas ao processo produtivo visando aumentar a eficiência e a produtividade (DIAS, 2012, p. 65).

As diferentes abordagens das teorias da Administração e seus respectivos modelos (Taylorismo, Fayolismo, Fordismo, Toyotismo, etc.), a despeito de suas fundamentações e especificidades, apresentaram uma preocupação comum: o domínio da produção. Por meio das diversas atividades de inspeção, todos os itens produzidos (intermediários e finais) tinham suas características verificadas e comparadas com parâmetros previamente definidos, consistindo isso nos primórdios da gestão da qualidade.

Diante da impraticabilidade de inspecionar a totalidade da linha produtiva, o físico, engenheiro e estatístico Walter Andrew Shewhart, em 1931, por meio do livro “Controle Econômico da Qualidade do Produto Manufaturado”, propôs a aplicação de métodos estatísticos para determinação probabilística de limites de referência (central, superior e inferior) e verificação das variabilidades em amostras da produção, sobre os quais Chiavenato (2003, pp. 451-452) assim discorre:

A análise estatística é o método matemático utilizado para obter a mesma informação com a menor quantidade de dados. Uma de suas aplicações mais conhecidas é o controle estatístico de qualidade (CEQ) na área de produção. Os métodos estatísticos permitem produzir o máximo de informações a partir dos dados disponíveis. A análise estatística fornece meios para a escolha de amostras e suas características para serem representativas do universo de dados e qual o risco associado na decisão de aceitar ou rejeitar um lote de produção, em função das informações fornecidas pelo exame da amostra.

Em 1939, com a obra “Método Estatístico do Ponto de Vista do Controle da Qualidade”, Shewhart aprofundou os princípios inicialmente introduzidos e estabeleceu o Controle Estatístico do Processo (CEP) ao desenvolver “cartas de controle”, nas quais os valores das amostras da produção eram representados através de gráficos e diagramas, conforme exemplos demonstrados nas ilustrações da Figura 6.

Tais cartas possibilitaram visualizar e mensurar a variabilidade industrial, pela verificação da compatibilidade do comportamento das variáveis em relação a um padrão de distribuição normal, permitindo identificar tendências e problemas relacionados a matérias primas, a equipamentos, a empregados e à produtividade, e também programar ações de prevenção e intervenções visando à fabricação dentro das especificações (DANIEL e MURBACK, 2014, p. 8).

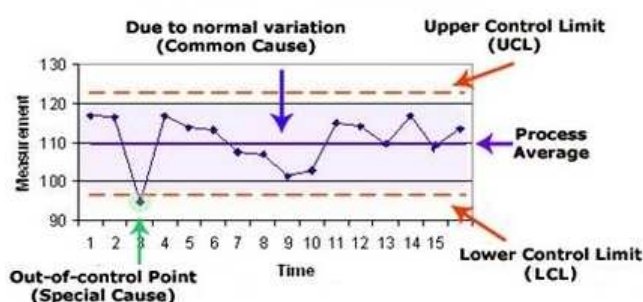


Figura 6 – Cartas de Controle

(Adaptada de GQ DESCOMPLICADA, 2018 e TASKO CONSULTING, 2018).

Shewhart ainda criou as bases do Ciclo da Melhoria Contínua, o qual era composto por reiteradas etapas de especificação, produção e inspeção. Em 1951, William Edwards Deming, aperfeiçoou esta prática, dando origem ao conhecido Ciclo PDCA, cujo nome é derivado das iniciais dos verbos em inglês Plan, Do, Check e Act. Consistindo numa abordagem sistematizada voltada ao gerenciamento de processos e à eficiência produtiva por meio de atividades cíclicas de planejar (projetar), fazer (executar ou realizar), verificar (examinar ou checar) e agir (ajustar ou corrigir), esta ferramenta dispunha de itens de controle e itens de verificação, responsáveis em monitorar as particularidades dos processos e apurar a qualidade dos produtos. Sobre estes itens, Baihé (2017, p. 1) faz a seguinte explanação:

... os itens de controle e os itens de verificação [...] são indicadores utilizados para controlar o processo e verificar a qualidade da produção industrial... Os itens de controle de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre os principais efeitos de cada processo para medir a sua qualidade. Os itens de verificação de um processo são índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle.

Estes itens de controle e de verificação, juntamente com as cartas de controle, são considerados os precursores dos indicadores de desempenho, atualmente empregados de inúmeras formas e consolidados nas mais distintas áreas do conhecimento, tendo papel fundamental tanto nas organizações privadas quanto nas públicas, em atividades de planejamento, coordenação, execução, manutenção, monitoramento, controle e avaliação.

3.2 Conceitos e Definições

Em virtude da vasta e diversificada aplicação dos denominados indicadores de desempenho, muitos vocábulos a eles relacionados são comumente tomados como sinônimos,

porém, para fins de balizamento, se configura como tarefa oportuna e necessária, a diferenciação entre os diversos conceitos, bem como a apresentação da terminologia adotada neste trabalho, não se pretendendo, de modo algum, a limitação ou o esgotamento dos termos tampouco o prejuízo de ricas discussões correlatas, mas sim o levantamento de uma orientação teórica para a análise e discussão das particularidades da ferramenta de mensuração proposta.

Cabe a ressalva de que, apesar da maioria das acepções existentes e dos vocábulos empregados possuir estreita relação com tópicos de administração, economia e engenharia, com foco na área da produção, estes serão tratados de forma abrangente e genérica, de modo a conferir uma maior liberdade inicial para os subsequentes aprofundamentos, vinculações e detalhamentos, quando as temáticas específicas abordadas no desenvolvimento deste trabalho assim exigirem.

Desta feita, adotando como ponto de partida aos demais conceitos, o termo desempenho será apropriado como a comparação entre algo realizado e algo esperado, por meio da confrontação de duas situações incluídas em um intervalo temporal. O primeiro instante está relacionado às expectativas, à idealização, aos objetivos, às metas, a uma programação desejável, e ao planejamento como um todo; o segundo momento, vincula-se ao cumprimento do estabelecido, ao compromisso concretizado, aos produtos operacionais, aos resultados, à execução de uma forma geral. Apesar de sua simples definição, desempenho é um conceito que possui inúmeras variações práticas, devendo, portanto, para cada caso específico, ser selecionada a alternativa que melhor efetue sua medição (FRANCISCHINI e FRANCISCHINI, 2017, p. 25).

Processo, por conseguinte, é definido, conforme Davenport (1994, pp. 6-7), como “um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto especificado para um determinado cliente ou mercado”, tendo, portanto, “uma ordenação específica das atividades de trabalho”, as quais estão bem delimitadas “no tempo e no espaço, com um começo, um fim, e inputs e outputs, claramente identificados”. Tal definição é reforçada pela Fundação Nacional da Qualidade, a FNQ (2008, p. 5), da seguinte forma:

Os processos são constituídos pelo conjunto das atividades inter-relacionadas ou interativas que transformam insumos (entradas) em produtos ou serviços (saídas). Ou, numa abordagem mais técnica, é um conjunto de atividades preestabelecidas que executadas numa sequência determinada vão conduzir a um resultado esperado que assegure o atendimento das necessidades e expectativas dos clientes e outras partes interessadas.

Em relação à conceituação sobre dado e informação, termos fundamentais para a atividade de medição de desempenho, o primeiro será tomado como um elemento perceptível e bruto, desprovido de uma significação imediata em sua coleta, de baixo teor semântico, porém basilar para um processo cognitivo. Em um sentido mais funcional, dado pode ser entendido como uma informação disponível, porém ainda não manipulada e organizada. Já informação se constitui num dado ou num conjunto de dados tratados por um ou mais níveis de organização, agrupados e consolidados de acordo com algum interesse específico, para um determinado contexto (SEMIDÃO, 2014, p. 71; UCHOA, 2013, p. 7).

Objetivos e metas são outros dois vocábulos fortemente vinculados aos indicadores de desempenho. Os objetivos encontram-se sempre hierarquizados, sendo que os mais importantes, relacionados ao ramo principal de uma organização, são amplos, genéricos e predominam sobre os demais, e para o êxito de sua obtenção, comumente são estabelecidas políticas, programas, planos e projetos, procedendo-se o desdobramento dos objetivos maiores em objetivos operacionais ou imediatos, com maior restrição e detalhamento aos setores responsáveis por alcançá-los. As metas, por sua vez, possuem um escopo bem delimitado e incluem o componente temporal em sua fórmula, pois são alvos a serem atingidos em um curto prazo (CHIAVENATO, 2003, pp. 169-170).

Ainda, corroborando com a compreensão sobre medições de desempenho, temos a definição de métrica, apresentada por Farris et al. (2012, p. 1) como “um sistema de mensuração que quantifica uma tendência, uma dinâmica ou uma característica” com o fim de “explicar fenômenos, diagnosticar causas, compartilhar descobertas e projetar os resultados de eventos futuros”, estimulando “o rigor e a objetividade”, tornando possível “comparar observações entre regiões e períodos de tempo”.

Já indicador, de acordo com Ferreira et al. (2015, p. 353), pode ser conceituado como “uma medida, de ordem quantitativa ou qualitativa, dotada de significado particular e utilizada para organizar e captar as informações relevantes dos elementos que compõem o objeto da observação”. Também, conforme Brasil (2012a, p. 16), um indicador permite “integrar subjetividade e objetividade a partir de evidências empíricas”, viabiliza “comparações e avaliações consistentes” e, principalmente, cria “condições para esclarecer e fornecer suporte às decisões”, traduzindo, “de forma mensurável, um aspecto da realidade”.

Os indicadores, diversamente das métricas, resultam do quociente entre, no mínimo, duas variáveis diferentes, resumindo informações sobre processos em métricas objetivas, facilitando o entendimento e a compreensão da característica de interesse a ser mensurada e transmitindo informações relevantes do desempenho dos processos, as quais servem de

referência para a tomada de decisão de gestores, visando correções e melhorias após a realização de uma avaliação. (PAVANI JÚNIOR e SCUCUGLIA, 2011, pp. 217-218).

Segundo FNQ (2014, p. 5), os indicadores apresentam como principal característica:

... a existência de fórmulas mais complexas para seu cálculo que preconizam, no mínimo, uma razão entre duas informações. Se não houver uma divisão entre duas informações, então ainda não existe um indicador genuíno, apenas uma informação (ou um “número puro”). O indicador é aquele que mais auxilia na tomada de decisão e com maior qualidade do que as informações ou os dados.

Índice é outro importante conceito a ser destacado. Francischini e Francischini (2017, p. 261) observam que “índice é um caso especial de indicador”, elucidando a diferenciação entre os vocábulos do seguinte modo:

Podemos dizer que a principal diferença entre indicador e índice é que indicador possui uma unidade de medida... Índices têm, normalmente, características gerenciais, ou seja, tratam de grandezas complexas com caráter agregativo e sintético (resumem o comportamento de muitos valores) por meio de uma pontuação adimensional, mas é necessário desagregá-los em seus componentes parciais para encontrar as causas principais de sua variação.

Siche et al. (2007, pp. 139-140) concordam com o fato de que “existe certa confusão sobre o significado de índice e indicador, onde muitas vezes são erroneamente utilizados como sinônimos”, contribuem com o anteriormente exposto ao apontar que “a diferença está em que um índice é o valor agregado final de todo um procedimento de cálculo onde se utilizam, inclusive, indicadores como variáveis que o compõem”, salientando “que um índice pode se transformar num componente de outro índice”, e, ainda, através da explanação a seguir, assim definem índice:

... como um valor numérico que representa a correta interpretação da realidade de um sistema simples ou complexo (natural, econômico ou social), utilizando, em seu cálculo, bases científicas e métodos adequados. O índice pode servir como um instrumento de tomada de decisão e previsão, e é considerado um nível superior da junção de um jogo de indicadores ou variáveis.

Por fim, agregando dois termos já tratados com profundidade nesta seção, surge o conceito indicador de desempenho, locução com uma infinidade de sinônimos e termos correlatos em virtude das inúmeras aplicações em diversos ramos, com fortes vínculos semânticos e pragmáticos aos conceitos até aqui aclarados, conforme extensivamente demonstrado nas pesquisas realizadas por Nascimento et al. (2011, pp. 382-383) e Neves

(2012, p. 38) relativas às mais variadas definições, constatações e afiliações teóricas existentes.

Tomando os estudos mencionados por referência, e diante da proposta deste trabalho, será adotado o entendimento de que um indicador de desempenho é uma ferramenta de mensuração de um aspecto de uma dada realidade, obrigatoriamente vinculada a um objetivo específico, que permite, por meio do relacionamento entre duas ou mais variáveis, organizar informações, quantificar e/ou qualificar um processo ou uma situação, comparar resultados com expectativas, e cujos parâmetros fornecidos dão suporte a análises, avaliações e decisões.

3.3 Propriedades e Observações

Tendo como norte os estudos de Camargo (2000, p. 68), Jannuzzi (2003, pp. 26-31), Magalhães (2004, p. 43), Brasil (2009, pp. 47-48) e Ferreira (2013, pp. 40-41), entende-se que um indicador de desempenho deve apresentar as seguintes propriedades (ou requisitos):

- a) Relevância (importância): justificativa para sua elaboração e emprego, legitimada pelo destaque das informações a serem levantadas no contexto da mensuração proposta;
- b) Utilidade (praticidade): capacidade de fornecer informações que subsidiem decisões e garantia de atendimento de necessidades peculiares práticas;
- c) Simplicidade (operacionalidade): facilidade de construção, manuseio e manutenção;
- d) Seletividade (especificidade): capacidade de capturar dados e fornecer informações sobre variáveis estratégicas relacionadas com metas e objetivos predeterminados;
- e) Representatividade (abrangência): capacidade de incluir os elementos mais significativos e críticos permitindo uma maior aproximação da realidade;
- f) Inteligibilidade (comunicabilidade): facilidade de ser explicado e compreendido numa linguagem clara que possibilite a todos os níveis seu pleno entendimento;
- g) Confiabilidade (credibilidade): utilização de fontes referenciadas e emprego de metodologias reconhecidas para obtenção, tratamento e disposição dos dados levantados;
- h) Estabilidade: adoção permanente de procedimentos padronizados que favoreçam o estabelecimento de séries históricas para monitoramento de variáveis de interesse;
- i) Comparabilidade (historicidade): facilidade de comparação com séries históricas, medidas estatísticas, referenciais internos, externos, locais e regionais;

j) Auditabilidade (validade): facilidade de ter suas características conferidas e verificadas por meio de regras e normas;

k) Rastreabilidade (integridade): capacidade de identificar rapidamente a situação dos dados, bem como garantir a segurança de suas condições de registro;

l) Acessibilidade (disponibilidade): facilidade de obtenção dos dados e possibilidade de consulta a estes a qualquer tempo;

m) Sensibilidade: capacidade de refletir de modo instantâneo os efeitos das mudanças sofridas pelas variáveis decorrentes das intervenções realizadas;

n) Adaptabilidade (adequabilidade): capacidade de atualização a novos contextos e ajustes a exigências temporais, setoriais ou regionais;

o) Desagregabilidade (espacialidade): capacidade de representação regionalizada, considerando a dimensão territorial;

p) Periodicidade (previsibilidade): capacidade de execução em intervalos regulares, equilibrando as demandas pelas informações com os recursos técnicos disponíveis;

q) Viabilidade (economicidade): capacidade de medição factível, economicamente viável em um tempo razoável, mediante uma relação favorável entre custos e benefícios.

Para a implantação de um sistema de medição de desempenho (SMD), é desejável que os indicadores apresentem os atributos elencados na lista supra e estejam alinhados entre si, cabendo a observação de que estes, além de simples e objetivos, devem ser específicos, ou seja, cada organização necessita desenvolver seus próprios indicadores, devendo estes ser compatíveis com sua realidade, ajustados às suas peculiaridades e elaborados para atender demandas exclusivas da instituição. Deve-se atentar ainda para o fato de que não é necessário medir tudo tampouco é preciso coletar dados de forma exaustiva para gerar todas as informações possíveis, mas sim devem ser elaborados poucos e bons indicadores, derivados de objetivos específicos, com metas explícitas e orientados ao diagnóstico, à correção e à melhoria do desempenho (FIGUEIREDO, 2002, pp. 69 e 72; BRASIL, 2009, p. 11).

Em virtude dos altos investimentos relacionados a aquisição de equipamentos e materiais de coleta e armazenamento dos dados, treinamento de pessoal, dentre outros custos, é imperioso que os indicadores relacionados a cada área sejam recursos conhecidos, entendidos e utilizados pelos colaboradores e gestores do setor. Todavia, para fins gerenciais, quando da existência de uma grande quantidade de indicadores, é necessário sintetizar as informações através de um índice geral de desempenho (IGD), composto atribuindo-se pesos

aos indicadores a fim de se obter um valor único ponderado capaz de resumir as características do conjunto (FRANCISCHINI e FRANCISCHINI, 2017 pp. 9, 13, 262).

Também importante é a comunicação e a ampla divulgação dos resultados, do desempenho e dos fatores críticos de sucesso através de painéis de indicadores (dashboards), nos quais são apresentados gráficos, diagramas e esquemas. Estes painéis podem ser detalhados em documentos como relatórios e também expostos em cartazes, monitores, sistemas ou sítios eletrônicos, estimulando a interação, a sinergia e o alinhamento entre áreas distintas da organização e desenvolvendo um senso comum de atuação, dado que um sistema de medição se configura como um modelo de aproximação da realidade e todos os envolvidos necessitam sentir-se nela incluídos (BRASIL, 2009, p. 72; CHIAVENATO, 2003, p. 471).

Wackernagel e Rees (1998, pp. 62-63) abordam apropriadamente a questão referente à modelagem da realidade da seguinte forma:

Por mais completo que uma teoria ou um modelo pretenda ser, ele não inclui todos os aspectos da realidade. Por definição, todo modelo é necessariamente uma forma de abstração e interpretação de uma realidade mais complexa. Para capturar a essência da coisa que ele representa, um modelo deve incorporar as variáveis-chave e os fatores limitantes que determinam e explicam o comportamento dessa entidade no mundo real. Em suma, uma boa teoria encontra um equilíbrio entre complexidade e simplicidade – para serem eficazes na orientação da política, os modelos devem ser bons o suficiente para capturar a essência da realidade, mas simples o suficiente para serem compreendidos e aplicados.

Saint-Martin (2006, p. 4) corrobora com o exposto ao asseverar categoricamente que “não existe uma realidade que procura preencher a própria medida”, sentença esta que encontra guarida nos estudos oportunamente mencionados no capítulo anterior realizados por Bachelard (1996), Bohm (1980), Capra (1996), Caraça (1951), Fourez (1995), Konder (2008) e Popper (1988).

Bellen (2002, pp. 45, 47 e 66), por sua vez, contribui expressivamente à temática em questão ao pontuar que:

O objetivo principal dos indicadores é o de agregar e quantificar informações de uma maneira que sua significância fique mais aparente. Os indicadores simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando melhorar com isso o processo de comunicação... Os indicadores são de fato um modelo da realidade, mas não podem ser considerados como a própria realidade, entretanto devem ser analiticamente legítimos e construídos dentro de uma metodologia coerente de mensuração... Os indicadores não são a realidade, não são completos, e não contêm todos os elementos da realidade, com toda sua diversidade e possibilidades.

Nessa perspectiva, diante da mensuração de uma situação ou processo possa ter mais de uma forma de execução, e considerando as imprecisões inerentes aos processos de medição, para que não sejam geradas informações ambíguas, contraditórias ou mui díspares do real, Gouveia (2010, p. 281) alerta para que se atente à “relevância da escolha apropriada na metodologia de cálculo de cada indicador, de forma a possibilitar a obtenção de um índice que realmente se aproxime de cada realidade”, até mesmo porque, conforme Brasil (2012a, p. 58), “a construção dos indicadores não pode estar associada a processos rígidos, padronizados e ideais, sendo que a flexibilidade e adaptação dos mesmos à política objeto de monitoramento é que garantem sua efetividade”.

3.4 Estudos e Aplicações

Conforme já demonstrado, a origem dos indicadores de desempenho está relacionada diretamente aos itens de controle e verificação da produção propostos por Shewhart na década de 1930. À mesma época, sob as sequelas da ocorrência da Primeira Grande Guerra Mundial (1914-1918) e da grave crise econômica de 1929, conhecida como “A Grande Depressão”, o célebre economista John Maynard Keynes, envolto em pesquisas sobre desemprego, inflação e recessão, lançou as obras “A Teoria Geral do Emprego, do Juro e da Moeda”, em 1936, e “Como Pagar pela Guerra”, em 1940, introduzindo os fundamentos da macroeconomia e os princípios sobre agregados econômicos que resultariam na formulação do sistema de contas nacionais (BAIHÉ, 2017, p. 1).

Em 1947, influenciados pela teoria keynesiana e orientados para a recuperação das economias abaladas pelos efeitos do fim da Segunda Grande Guerra Mundial (1939-1945), os economistas Richard Stone e James Meade conduziram os estudos que formalizaram o sistema de contas nacionais (SCN), adotado posteriormente pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 1953, ano da publicação do “Manual de Contas Nacionais”. Assim, os primeiros indicadores econômicos foram estabelecidos formalmente, permitindo a mensuração da renda, da despesa e do produto nacional bruto (PNB) dos países (NUNES, 1998, p. 75).

Segundo Cordeiro (1995, p. 147), apesar da importância de tais indicadores para as questões econômicas, de nada poderiam corroborar com o entendimento das problemáticas sociais, pelo motivo exposto a seguir:

Esses indicadores foram concebidos para medir as variações dos níveis de produção e de consumo, portanto para avaliar os níveis de criação e consumo de valores de troca. São estes tipos de variação que podem ser efetivamente captados. Tais indicadores são incapazes de distinguir, qualitativa ou quantitativamente, entre a produção de valores que resulta numa criação de riquezas, a produção de valores que não cria riqueza alguma e a produção de valores que leva a uma destruição de riquezas. Alguns exemplos mais ou menos anedóticos ilustram bem essa constatação teórica... Toda a indústria voltada para a despoluição, apesar de sua enorme importância, não acrescenta nada à riqueza que havia antes da poluição ter sido criada – visa apenas restaurar as condições outrora existentes. A despoluição de um rio é um elevado investimento que visa apenas restabelecer as condições preexistentes.

Diante do evidente descompasso entre crescimento econômico e desenvolvimento social e a impossibilidade das medidas sobre produção oferecerem explicações razoáveis, em meados de 1960, vários esforços foram feitos no sentido de desenvolver instrumentos capazes de mensurar também o bem estar social, destacando-se dois estudos americanos de 1966: o relatório elaborado pela Comissão Nacional sobre Tecnologia, Automação e Progresso Econômico, o qual indicava, dentre outros pontos, a necessidade de que fosse elaborado um “sistema de contas sociais” e o livro “Indicadores Sociais”, organizado por Raymond Bauer, primeiro trabalho a apresentar o conceito indicador social, o referenciando como um meio de prova contextual para subsidiar avaliações conjuntas de objetivos, programas e seus impactos na área social (JANNUZZI, 2003, pp. 13-14; LAND, 1975, pp. 6-8).

Nas décadas posteriores, o crescente interesse pela formulação e utilização dos indicadores sociais fez com que diversos países (Inglaterra, França, Estados Unidos, Alemanha, Japão, etc.) e organismos internacionais como a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a ONU e suas agências especializadas (OMS, OIT, UNESCO, UNICEF, PNUD, etc.) produzissem uma grande quantidade de informações sobre as condições de vida, divulgando índices sintéticos regionais, nacionais e supranacionais que permitiam a comparação entre os países, dentre os quais o proeminente Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), composto pelas dimensões longevidade, educação e renda (SANTAGADA, 1993, pp. 248-249; BRASIL, 2010a, p. 25).

No Brasil, para conduzir a política social, em 1974, por meio da Lei n.º 6.118, foi criado o Conselho de Desenvolvimento Social (CDS), o qual, através do documento “Instituição do Sistema de Indicadores Sociais”, de 1975, no âmbito da execução do II Plano Nacional de Desenvolvimento (PND), utilizou oficialmente pela primeira vez no país o termo indicador social. (BRASIL, 1974a; SANTAGADA, 1993, p. 250).

Ainda no ano de 1974, com o objetivo de possibilitar o conhecimento da realidade física, econômica e social do País e visando especialmente ao planejamento econômico e

social e à segurança nacional, foi instituído por meio da Lei n.º 6.183, o Sistema Estatístico e Cartográfico Nacional (SEN), sendo integrado por todos os órgãos e entidades da Administração Pública direta e indireta, em nível federal, estadual ou municipal, e pelas entidades de natureza privada, que exercessem atividades correlatas. À fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que já havia criado internamente o Grupo Projeto de Indicadores Sociais (GPIS) em 1973, além da produção direta de informações, caberia o papel de coordenar, orientar e desenvolver as atividades técnicas (BRASIL, 1974b).

Em 1979, procurando obter uma primeira aproximação da estrutura social brasileira e de sua diferenciação interna, o IBGE publicou um documento bastante detalhado sobre indicadores sociais, contendo discussões aprofundadas sobre a mensuração das questões sociais, desenvolvendo diversas outras pesquisas na sequência (IBGE, 1979, p. 40).

A incorporação de novas dimensões investigativas e a produção de relatórios sistemáticos fez com que os indicadores sociais e ambientais assumissem protagonismo pelo fato de que, a partir da década de 1990, novos temas como desigualdade social, qualidade de vida, direitos humanos, liberdades políticas, desenvolvimento sustentável, responsabilidade social e biodiversidade foram incluídos na pauta governamental da grande maioria das nações (JANNUZZI, 2003, p. 14; BRASIL, 2010a, p. 25).

De 1999 em diante, o IBGE passou a produzir, anualmente, exceto nos anos de realização do Censo Demográfico, a Síntese de Indicadores Sociais (SIS), estudo cuja base estrutural consiste na análise temática de indicadores, orientada pela perspectiva do mapeamento das desigualdades e seus efeitos sobre a realidade social brasileira, constituindo-se numa importante fonte de informações para a análise das condições de vida da população. Paralelamente, o IBGE desenvolve de forma permanente uma extensa lista de pesquisas divulgadas na forma de periódicos, os quais são disponibilizados no portal institucional da fundação (IBGE, 2018, p. 10; IBGE, 2019a).

Sobressaem dentre estas pesquisas, o estudo Indicadores de Desenvolvimento Sustentável e também os trabalhos Indicadores Sociais Municipais (derivado do Censo Demográfico de 2010) e Perfil dos Municípios Brasileiros, contendo dados relativos à gestão e à estrutura dos municípios, a partir da coleta de informações sobre questões relacionadas ao perfil do gestor, recursos humanos, habitação, transporte, meio ambiente, agropecuária, gestão de riscos e resposta a desastres (IBGE, 2015; IBGE, 2011; IBGE, 2017).

Além do IBGE, muitas outras instituições públicas e privadas, geram e publicam dados, estatísticas, taxas, indicadores e índices sobre os mais diversificados temas, dentre as quais merecem destaque o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), o

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas (FIPE), o Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD Brasil) etc. (BRASIL, 2012a, pp. 47-50).

Os ministérios, as secretarias especiais, os conselhos e as agências reguladoras também desenvolvem estudos próprios sobre indicadores e índices, sendo um bom exemplo o trabalho “Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil”, elaborado pela Organização Pan-Americana de Saúde em conjunto com o Ministério da Saúde, abordando diversos aspectos sobre saúde e ampliando as possibilidades de análise da situação e das condições de saúde no país. Este e todos os demais estudos aplicados constituem, dentro do Sistema Estatístico e Cartográfico Nacional (SEN), um precioso conjunto de fontes com dados estruturados para pesquisadores, tomadores de decisão e principalmente para formuladores de políticas públicas (OPAS, 2008, p. 3; BRASIL, 2012a, p. 43).

3.5 Gestão Governamental e Políticas Públicas

A preocupação crescente das nações com a modernização da Administração Pública pode ser percebida na expressiva utilização de indicadores e na aplicação de modelos de gestão e governança voltados à obtenção de resultados com impactos efetivos na qualidade de vida da sociedade. Data de agosto de 1991, em decorrência da implementação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) lançado em 1990, a primeira iniciativa do governo brasileiro em estabelecer metodologias para gerar indicadores de desempenho do serviço público. Um documento de referência elaborado pelo IPEA apresentou os aspectos conceituais, critérios e os procedimentos para a geração de indicadores de qualidade e produtividade do serviço público (BRASIL, 2010a, p. 8; TIRONI et al., 1991, p. 5).

Com o passar do tempo, o Estado, distanciando-se de modelos ortodoxos rígidos e de excessos burocráticos, e não mais atuando como provedor exclusivo de bens e serviços, tem exercido atualmente, através de múltiplos arranjos com a participação de diferentes atores, o papel estratégico de orquestrador, direcionador, indutor e fomentador para ativar, orientar e favorecer o desenvolvimento dos demais participantes, maximizando o aproveitamento e a destinação dos recursos públicos (BRASIL, 2009, p. 5).

Nesse contexto, o planejamento governamental, por ser uma atividade permanente da Administração Pública, assume vital importância para o atendimento das demandas, dos interesses e das expectativas dos beneficiários, quer sejam estes cidadãos ou organizações. Todavia, em virtude de que os governos, as organizações públicas, as políticas, os programas, os planos e os projetos não são auto-orientados para resultados nem são auto-executáveis, cabe o apontamento de que a implementação é a variável crítica de todo o processo, posto que se constitui na materialização do que foi planejado, sendo necessária a harmonização de diversos fatores, tais como estrutura, liderança, estratégia, normatização, contratualização, recursos humanos, financeiros e tecnológicos, etc. (BRASIL, 2009, p. 6).

Corroborando com o exposto, Brasil (2012a, pp. 16-17) apresenta a contribuição dos indicadores à atividade de planejamento, contudo aproveita para alertar sobre a elaboração destes ser realizada de forma apropriada, ao afirmar que:

Na gestão pública, os indicadores são instrumentos que contribuem para identificar e medir aspectos relacionados a um determinado fenômeno decorrente da ação ou da omissão do Estado... Em suma, indicadores são informações que permitem descrever, classificar, ordenar, comparar ou quantificar de maneira sistemática aspectos de uma realidade e que atendam às necessidades dos tomadores de decisões. Se um indicador não reflete a realidade que se deseja medir ou não é considerado nos diversos estágios da elaboração e implementação de políticas, planos e programas, pode-se constatar um desperdício de tempo e recursos públicos.

A importância da utilização de indicadores para o planejamento adequado, bem como para a formulação, implementação e acompanhamento de uma política pública, é evidenciada por Brasil (2018a, pp. 6-7) da seguinte forma:

Um indicador permite conhecer uma ou várias dimensões de um problema e onde e quando ele acontece, possibilitando ao gestor público planejar com mais segurança as possíveis formas de intervenção para solucionar esse problema. Indicadores são, assim, instrumentos do planejamento governamental que, a partir do conhecimento aprofundado dos problemas públicos, possibilitam acompanhar os resultados de intervenções públicas e capturar a realidade a ser transformada por elas... O processo de construção e utilização de indicadores não é trivial e não pode ser realizado sem a pactuação entre os atores envolvidos e a imersão na realidade da política pública. Além disso, a adequabilidade do indicador à política pública deve ser avaliada periodicamente de modo que ele permaneça útil para medir os resultados que se espera dessas políticas.

No Brasil, os principais instrumentos de planejamento e orçamento definidos pela Constituição Federal são o Plano Plurianual (PPA), a Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e a Lei Orçamentária Anual (LOA). O PPA, instrumento coordenador da atuação do Estado para um período de quatro anos, estabelece as diretrizes, os objetivos e as metas para o

quadriênio, e serve de referência para a elaboração de todos os demais planos e programas nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento. Já a LDO compreende as metas e as prioridades para o exercício financeiro seguinte e ainda orienta a elaboração da LOA, a qual, por sua vez, contém o detalhamento completo do orçamento do exercício financeiro, com a previsão das receitas e a fixação das despesas (BRASIL, 1988, art. 165).

O planejamento governamental, pelo seu alto grau de complexidade, transpõe a tendência imediatista e desestruturadora do cotidiano administrativo, demandando a produção e o tratamento de informações qualificadas em larga escala, e ampliando o conhecimento das demandas a serem tratadas pelos governos nacional e subnacionais e das oportunidades a serem aproveitadas. Já o PPA organiza e viabiliza a ação pública, e pelo fato de declarar o conjunto das políticas públicas e os programas que reúnem ações orientadas ao alcance de objetivos específicos relacionados a problemas determinados, estabelece uma ponte entre as ações de curto prazo e a visão de futuro materializada num planejamento intersetorial em bases territoriais (BRASIL, 2010a, p. 8; BRASIL, 2018a, p. 6).

No âmbito do PPA, os indicadores são considerados instrumentos que permitem a identificação e aferição de diversos aspectos relacionados a um determinado programa temático ou uma política pública, e por conta de sua apuração periódica, auxiliam grandemente o monitoramento de uma dada realidade e geram subsídios para as avaliações. Por esta razão, o Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão desenvolveu para o quadriênio 2016-2019, no bojo do PPA, a obra “Catálogo de Indicadores”, contendo 575 indicadores relacionados às mais diversas áreas, para fornecer subsídios às atividades de planejamento, monitoramento e avaliação das políticas e programas públicos, potencializando a obtenção de resultados pelo governo (BRASIL, 2011a, p. 19; BRASIL, 2018b).

Nessa mesma linha, Brasil (2010a, p. 17) assim conclui:

Considerando a importância das ações de governo no crescimento econômico e no desenvolvimento social do País, são fundamentais a construção e a ampla utilização de medidas de desempenho que expressem o grau de alcance das metas e objetivos estabelecidos... Nesse contexto, considerando que o Estado é responsável por um grande número de operações e projetos, é preciso quantificar ou qualificar os parâmetros que permitam às equipes gerenciais, dirigentes, políticos e cidadãos conhecer, opinar e decidir acerca dos múltiplos e complexos arranjos governamentais, o que faz dos indicadores de desempenho instrumentos fundamentais para a gestão pública decididamente voltada para resultados.

A gestão para resultados não está restrita à entrega de bens e serviços adequados e à satisfação das expectativas dos beneficiários, mas também requer, dentro de uma ação governamental realista, inovadora e sustentável, o alinhamento dos diversos arranjos de

implementação relacionados a conjuntos de políticas, programas, projetos e organizações, a promoção de aprendizado, transparência e *accountability* (responsabilização e prestação de contas), e o estabelecimento de um eixo de comunicação com os atores envolvidos e com a sociedade (BRASIL, 2009, pp. 6-7).

Por este motivo, as medidas de desempenho devem estar presentes desde a formulação da política ou programa social, visando um bom diagnóstico, que identifique, dimensione e inclua as temáticas da realidade social, tais como as características do público-alvo, as potencialidades e fragilidades econômicas local e regional, os condicionantes ambientais, o nível de participação social, as tendências demográficas, etc. Igualmente necessários são os mecanismos de monitoramento e avaliação por meio de indicadores, razão pela qual estes configuram-se como elementos imprescindíveis para todo o ciclo de gestão das políticas públicas (JANNUZZI, 2017, p. 30; BRASIL, 2010a, p. 9).

A institucionalização da avaliação de políticas e programas públicos tem favorecido à profissionalização da Administração Pública brasileira, e, juntamente com outros mecanismos de controle estabelecidos a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, compõe o modelo de governança do Estado e contribui expressivamente aos processos de construção e fortalecimento da democracia (VAITSMAN e PAES-SOUSA, 2011, p. 22).

4. RECURSOS HÍDRICOS

4.1 Legislação Ambiental Brasileira

Desde a chegada das primeiras embarcações do Descobrimento até meados do século XX, a história do Brasil revela uma inexpressiva atenção com a questão ambiental. Em um primeiro momento, a exuberância e a diversidade natural contidas na imensidão conquistada convenceram a Coroa Portuguesa da inesgotabilidade de recursos da vasta região encontrada, motivando uma exploração irrestrita e predatória. O convite ao desbravamento do território incorporado apresentava como objetivos enriquecer o Império Ultramarino Português e fortalecer a relação de dependência e subordinação com sua nova colônia, podendo isto ser percebido nos regramentos da época do período colonial, os quais eram poucos, isolados e não tinham como objetivo principal proteger o meio ambiente (BENJAMIN, 1999, p. 51).

Após as primeiras décadas de devastação florestal, dentre as normas esparsas editadas pelo Reino Português e pela União Ibérica, quando da anexação de Portugal à Espanha (1580-1640), destacam-se a Primeira Carta-Régia, de 1542, que estabelecia regras para o corte de pau-brasil e punições para casos de desperdícios e abusos; a Carta de Regimento, de 1594, a qual delimitava as matas que não deveriam ser exploradas; e o “Regimento do Pau-Brasil”, de 1605, o qual fixava a quantidade máxima de madeira que poderia ser retirada em um ano e ainda determinava a necessidade de obtenção de licença para realização da extração (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, p. 455; WAINER, 1991, p. 15).

Tais documentos, desprovidos de qualquer preocupação ecológica, destinavam-se ao aumento do controle da saída da mercadoria, à diminuição das perdas por contrabandos e descaminhos, à exclusividade de exploração e comercialização do pau-brasil e à regulação do preço da madeira pela limitação da oferta no continente europeu. A utilização da madeira para fins de mercado orientava o aparente cuidado com a conservação das florestas, não podendo estas serem deterioradas e tampouco extintas diante de que a manutenção deste monopólio pela metrópole garantia a alimentação do sistema mercantilista e o engrandecimento da Coroa, profundamente envolvida nas Grandes Navegações (SIQUEIRA, 2009, pp. 132-133).

Esse primeiro momento, que compreende os períodos colonial, imperial e o início do republicano, é denominado por Benjamin (1999, p. 51) como a “fase da exploração desregrada”, cujo “traço preponderante” foi a “omissão legislativa”, sendo que os escassos, pulverizados e assistemáticos regramentos introduzidos, estavam voltados apenas a “assegurar

a sobrevivência de alguns recursos naturais preciosos em acelerado processo de exaurimento” ou então “preservar a saúde” da população.

É nessa primeira fase que, logo após a Proclamação da Independência, em setembro de 1822, Dom Pedro I promulga, em março de 1824, a primeira Constituição brasileira, na qual, apesar de seu extenso corpo, não constar qualquer menção ao meio ambiente, e, tendo em vista sua longa durabilidade histórica, é possível inferir que este assunto não significou relevância alguma em relação à pauta política e às discussões jurídicas no cenário constitucional daquele período (BRASIL, 1824; BARBOSA e AGUIAR, 2008, p. 84).

Já na Constituição promulgada por Prudente de Moraes em fevereiro de 1891, dois anos após a Proclamação da República, ocorrida em novembro de 1889, foi dada competência privativa ao Congresso para legislar sobre a navegação de rios que banhavam mais de um Estado ou que se estendam a territórios estrangeiros, e ainda, atribuiu aos Juízes e Tribunais Federais o processamento e julgamento sobre questões de direito marítimo e navegação, tanto no oceano como nos rios e lagos do país (BRASIL, 1891).

Também compreendidos nesta primeira fase, estão o Código Penal, de 1890, que caracterizou como passíveis de sanções, diversas atitudes como fazer queimadas, depositar materiais inflamáveis na proximidade das linhas telefônicas, danificar jardins e parques de uso público, fazer obras que obstruíssem esgotos e vedassem o escoamento das águas, tornar a água potável impossível de beber ou nociva à saúde, desviar cursos de água, etc., e o Código Civil, de 1916, que, por sua vez, regulou o uso das águas estritamente com base no direito de vizinhança, apresentando como proibições as construções capazes de poluir ou inutilizar o uso ordinário da água de poço ou de fonte alheia e também as escavações que tirassem a água necessária de outrem (BRASIL, 1890; BRASIL, 1916).

Benjamin (1999, p. 51) ainda identifica um segundo momento, entre 1934 e 1980, uma “fase fragmentária”, cuja visão segmentada e utilitarista do meio ambiente projetou-se em normas não integradas e destinadas somente à imposição de “controles legais às atividades exploratórias”, sendo promulgadas neste período quatro Constituições (em 1934, 1937, 1946 e 1967), além da Emenda Constitucional de 1969, diversos códigos sobre temas específicos (o primeiro Florestal e o de Águas, ambos em 1934; o segundo Florestal, em 1965; os de Caça, Pesca e Mineração, todos em 1967) e também as Leis de Responsabilidade por Danos Nucleares, em 1977, e do Zoneamento Industrial nas Áreas Críticas de Poluição, em 1980.

Nesta fase, merece destaque o Decreto n.º 24.643, de 1934, conhecido como Código de Águas, cujo principal objetivo era o de permitir ao poder público controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas, estimulando principalmente a geração de energia

elétrica. A referida norma apresentou inclusive diversas definições e um primeiro modelo de gerenciamento das águas por tipos de uso. No mesmo ano, foi promulgada uma nova Constituição, em decorrência do rompimento da ordem jurídica pela Revolução de 1930, que pôs fim à República Velha e ao coronelismo no país (BRASIL, 1934a).

As principais alterações relacionadas à questão ambiental trazidas pela Constituição de 1934 consistiam na separação das águas de domínio da União e dos Estados e no incentivo ao aproveitamento industrial das minas, jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica. Também pela competência privativa dada à União para legislar sobre bens de domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas, caça e pesca e sua exploração, permitindo ainda aos Estados legislarem de maneira suplementar e complementar, visando o atendimento de peculiaridades locais e o suprimento de lacunas ou deficiências da legislação federal, sem dispensar suas exigências iniciais (BRASIL, 1934b).

A Constituição de 1937, encomendada por Getúlio Vargas no bojo do Estado Novo, manteve os padrões do Diploma que a antecedeu, preocupando-se em proteger monumentos históricos, artísticos e naturais, assim como paisagens e locais particularmente dotados pela natureza, equiparando-os ao patrimônio nacional, e também plantas e rebanhos contra moléstias ou agentes nocivos (BRASIL, 1937).

As Constituições de 1946 e 1967, esta última já sob a vigência do Regime Militar (1964-1985), coadunaram com as Cartas anteriores não inovando em nenhum aspecto referente à proteção ambiental, diferentemente da Emenda Constitucional de 1969, pela qual foi introduzido o termo “levantamento ecológico” como condição para o aproveitamento agrícola de terras sujeitas a intempéries e calamidades (BRASIL, 1946; BRASIL, 1967; BRASIL, 1969).

Paralelamente, no cenário mundial, a preocupação com a questão ambiental já ocupava a centralidade da discussão em diversos eventos. Em 1962, Rachel Carson dá início ao movimento ambientalista norte-americano ao publicar sua obra “Primavera Silenciosa”, denunciando o emprego inadequado e descontrolado de pesticidas e herbicidas, sem a noção dos riscos e dos impactos sobre o ambiente. Em 1968, a realização da Conferência da Biosfera, em Paris, marca o despertar definitivo de uma consciência ecológica mundial (BURSZTYN e BURSZTYN, 2012, pp. 76-77).

Em 1972, é publicado o livro “Os Limites do Crescimento”, encomendado pelo Clube de Roma a um grupo de cientistas do Massachusetts Institute of Technology (MIT), os quais, após uma série de simulações em modelos computacionais cuja base era a teoria populacional de Thomas Malthus, propuseram, visando o alcance da estabilidade ecológica e

econômica, o congelamento do crescimento populacional e do capital industrial, tendo como justificativa o risco da falta de recursos e o aumento da poluição decorrentes do aumento da população, sendo veementemente contestada pelos países subdesenvolvidos, posto que frearia suas tentativas de progresso (BRÜSEKE, 2001, pp. 29-30).

No mesmo ano, ocorre em Estocolmo, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, sendo apresentado pelo secretário-geral Maurice Strong o termo “ecodesenvolvimento”, originalmente concebido na Conferência da Biosfera, de 1968, por Ignacy Sachs, cientista social, professor da Universidade de Paris e consultor da ONU, por meio do qual propôs um “estilo de desenvolvimento possível” capaz de conciliar desenvolvimento econômico, proteção do meio ambiente e melhoria da qualidade de vida como metas indispensáveis (MILARÉ, 2004, p. 50).

É nesse contexto que é publicada, em agosto de 1981, a Lei n.º 6.938, instituindo a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), e dando início à terceira e última fase relacionada ao amadurecimento do ordenamento jurídico ambiental brasileiro, identificada por Benjamin (1999, p. 52) como “fase holística”, sobre a qual assim comenta:

... o ambiente passa a ser protegido de maneira integral, vale dizer, como sistema ecológico integrado (resguardam-se as partes a partir do todo) e com autonomia valorativa (é, em si mesmo, bem jurídico). Só com a Lei 6.938/81, portanto, é que verdadeiramente tem início a proteção ambiental como tal no Brasil, indo o legislador além da tutela dispersa, que caracterizava o modelo fragmentário até então vigente.

Tendo como principal objetivo “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana” (art. 2º), a PNMA estabeleceu seus princípios, objetivos e instrumentos, apresentou as definições sobre meio ambiente, degradação da qualidade ambiental e poluição, criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e ainda conferiu legitimidade ao Ministério Público para propositura de ações de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente (BRASIL, 1981).

Na sequência, outros eventos internacionais influenciaram significativamente a conjuntura brasileira, tendo maior importância para as questões jurídicas, a Convenção de Viena para a Proteção da Camada de Ozônio, em 1985, que posteriormente originou o Protocolo de Montreal, de 1987, documento contendo obrigações específicas sobre a redução

progressiva da produção e do consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio (MACHADO, 2013, p. 620).

Ainda, a segunda edição da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, estabelecida pela ONU em 1983, presidida pela médica, mestre em saúde pública e ex-Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland, teve como principal produto o documento “Nosso Futuro Comum”, também denominado “Relatório Brundtland”, contendo as bases do desenvolvimento sustentável, conceituado como “o desenvolvimento que encontra as necessidades atuais sem comprometer a habilidade das futuras gerações de atender suas próprias necessidades” (SENE e MOREIRA, 2012, p. 199).

No plano nacional, após o fim do Regime Militar, é promulgado, em 1988, um novo diploma constitucional, dedicando o seu capítulo sexto inteiro ao meio ambiente, e contendo diversos artigos sobre água e recursos hídricos, sendo perceptível o avanço no trato das questões ambientais por toda a Carta Magna. Constata-se que o princípio do desenvolvimento sustentável foi plenamente absorvido pelo seu texto em virtude do propósito declarado pelo artigo 225 de que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (BRASIL, 1988).

Nesta fase holística da legislação ambiental brasileira, que se estende até os dias atuais, o Brasil tem participado de forma contínua de inúmeros eventos relacionados às questões ambientais, sediando inclusive alguns destes, como foi o caso da chamada “Cúpula da Terra”, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), ocorrida em 1992 no Rio de Janeiro, conhecida por ECO-92 ou Rio-92, e que abrigou também a Convenção sobre Biodiversidade e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Um de seus principais resultados foi a elaboração da Agenda 21, documento considerado marco referencial para ações de implementação da sustentabilidade (MILARÉ, 2004, p. 51; SENE e MOREIRA, 2012, p. 200).

Outro documento significativo resultante das convenções sobre o clima é o Protocolo de Kyoto, no qual foram assumidos diversos compromissos relacionados à redução de gases poluentes responsáveis pela intensificação do efeito estufa. Proposto em 1997, passou a vigorar somente em 2005, introduzindo mecanismos de flexibilização para auxiliar os países no cumprimento das metas, recebendo maior destaque os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), cujos projetos tem por base a utilização de fontes renováveis e alternativas, a eficiência e a conservação de energia, e o reflorestamento (MACHADO, 2013, pp. 622-625).

Signatário deste e de diversos outros tratados e convenções internacionais, o Brasil tem reproduzido os princípios dos acordos firmados em seu ordenamento jurídico por meio de leis e decretos. Por este motivo e também por estar fortemente atrelado ao processo histórico, o arcabouço jurídico ambiental nacional tem se expandido e aperfeiçoado consideravelmente após a Constituição Federal de 1988, sendo bons exemplos as regulamentações sobre os agrotóxicos (Lei n.º 7.802, de 1989), a exploração mineral (Lei n.º 7.805, de 1989), a política agrícola (Lei n.º 8.171, de 1991), os recursos hídricos (Lei n.º 9.433, de 1997) e a política energética (Lei n.º 9.478, 1997).

Cabe ainda o registro de alguns diplomas que trouxeram inovações e complementos importantes à PNMA, tais como a Lei n.º 9.605, de 1998, referente aos crimes contra o meio ambiente, que dispõe detalhadamente sobre sanções penais e administrativas aplicadas às condutas e atividades lesivas direcionadas à fauna, à flora, ao ordenamento urbano e ao patrimônio cultural, dentre outros ilícitos. Também a Lei n.º 9.795, de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental, estabelecendo a educação ambiental como componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (BRASIL, 1998a; BRASIL, 1999).

Ainda, a Lei n.º 9.985, de 2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e definindo doze categorias de unidades de conservação, sendo cinco de tipos de Unidades de Proteção Integral, de objetivo basicamente preservacionista, e sete tipos de Unidades de Uso Sustentável, cujo objetivo básico é compatibilizar conservação e o uso sustentável. Já a Lei n.º 10.257, de 2001, denominada de “Estatuto da Cidade”, contém diretrizes gerais de regulação da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental (BRASIL, 2000a; BRASIL, 2001).

Cabe menção também ao Decreto n.º 4.339, de 2002, por meio do qual foram instituídos os princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade (PNB), tendo como principal objetivo promover, de forma integrada, a conservação da biodiversidade e a utilização sustentável de seus componentes. Além deste, um pouco mais recentes, a Lei n.º 12.334, de 2010, que estabeleceu a Política Nacional de Segurança de Barragens e criou o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, e também a Lei n.º 12.787, de 2013, que instituiu a Política Nacional de Irrigação e o Sistema Nacional de Informações sobre Irrigação (BRASIL, 2002; BRASIL, 2010b; BRASIL, 2013).

4.2 Política Nacional de Recursos Hídricos

4.2.1 Fundamentos

O aprofundamento dos estudos referentes às normas editadas especificamente sobre os recursos hídricos passa primeiramente por algumas breves considerações sobre os princípios apregoados pela Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) e pela Constituição Federal de 1988 (CF). Assim, nesse primeiro momento, é bastante oportuna a diferenciação entre os termos “água” e “recursos hídricos”, sendo demasiadamente apropriado o seguinte parecer de Pompeu (2002, p. 678):

... convém ter presente a distinção entre o significado do vocábulo água e o da expressão recurso hídrico, pois é comum encontrar, em leis e manifestações doutrinárias e técnicas, a utilização do vocábulo e da expressão como sinônimos, o que não é verdade. Água é o elemento natural, descomprometido com qualquer uso ou utilização. É o gênero. Recurso hídrico é a água como bem econômico, passível de utilização com tal fim. Por esta razão temos um Código de Águas e não um Código de Recursos Hídricos. O Código, adotando o termo no seu sentido genérico, disciplina o elemento líquido com aproveitamento econômico ou não, como são os casos de produção de energia hidrelétrica, de uso para as primeiras necessidades da vida, da obrigatoriedade dos prédios inferiores receberem as águas que correm naturalmente dos superiores, das águas pluviais, etc. A utilização do vocábulo água, em ambas as situações, está correta. O incorreto, com a devida vênia, é utilizar o contrário, ou seja, empregar, indiferentemente, o vocábulo e a expressão.

Diante da explanação e tendo em vista que a PNMA definiu como recursos ambientais “a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora” (art. 3º, V) e apresentou como um de seus princípios a “racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar” (art. 2º, II), atribuindo ainda como competência do CONAMA o estabelecimento de “normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos” (art. 8º, VII), é possível notar que o legislador utilizou os termos como sinônimos, o que, de modo algum, diminuiu o cuidado que este almejou dar à questão das águas.

A CF também destinou atenção especial à temática em doze ocasiões, sendo os principais artigos relacionados às águas aqueles que tratavam sobre o seu aproveitamento econômico e social (arts. 21 e 43), sobre quais águas eram de domínio da União ou dos Estados (arts. 20 e 26) e sobre a competência privativa da União em legislar acerca do assunto (art. 22, IV). Já os dispositivos relacionados aos recursos hídricos (RH) referem-se, quase que

na totalidade, à sua exploração ou seu aproveitamento (arts. 20, 23, 49 e 231), exceto o que alude à competência da União de instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos (SINGREH) e definir critérios de outorga de direitos de seu uso (art. 21, XIX).

Esta competência foi exercida pela União ao ser publicada a Lei n.º 9.433, de 1997, pela qual se instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), comumente mencionada também como Lei das Águas. Também importante no contexto dos RH é a Lei n.º 9.984, de 2000, que criou a Agência Nacional de Águas (ANA), entidade responsável pela implementação da PNRH, coordenação do SINGREH e por instituir as normas de referências para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Ainda, tem-se a Lei n.º 10.881, de 2004, que trata sobre os contratos de gestão celebrados entre a ANA e as entidades com delegação para exercer as funções das Agências de Água (BRASIL, 1997a; BRASIL, 2000b; BRASIL, 2004).

Milaré (2004, p. 583) observa que, apesar da PNRH ser “uma formulação cabalmente inovadora, quer na doutrina do Direto, quer nos rumos da gestão”, não seria de admirar se, para sua efetiva implementação, surgissem “dúvidas conceituais, resistências, ações de solapamento do objetivo nacional e outros óbices”, sendo necessárias “ações de esclarecimento e transformações culturais, inovações tecnológicas, adequações econômicas e, em determinados casos, decisões políticas corajosas”. Por esta razão, os principais detalhes de seus dispositivos serão analisados doravante. No primeiro artigo da lei que instituiu a PNRH, encontramos que esta tem por base os seguintes fundamentos:

- I - a água é um bem de domínio público;
- II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Do primeiro inciso é possível constatar que, diferentemente do disposto no Código de Águas (Decreto n.º 24.643/34) que previa a categoria de “águas particulares” (art. 8º), a PNRH, alinhada com o princípio do artigo 225 da CF que define o meio ambiente como “bem de uso comum do povo”, fundamenta o domínio público das águas, porém, conforme assinala Machado (2013, p. 500), “não transforma o Poder Público federal e estadual em proprietário da água, mas torna-o gestor desse bem, no interesse de todos”, devendo “a presença do Poder

Público no setor hídrico” ser traduzida num “eficiente resultado na política de conservar e recuperar as águas”.

Como consequências desta publicização, depreende-se que o uso da água, além de não poder ser objeto de apropriação a ponto de excluir de forma absoluta outros usuários em potencial, também não permite sua poluição ou agressão e tampouco seu esgotamento, devendo toda e qualquer concessão ou autorização ser motivada ou fundamentada pelo gestor público. Assim, por não mais subsistir o direito de propriedade, os antigos proprietários de poços, lagos ou qualquer outro corpo de água necessitaram se adequar aos novos regramentos (constitucional e legislativo) e obter, como todos os demais usuários, a respectiva outorga para direito de uso dos RH (MACHADO, 2013, p. 500; SILVA, 2002, p. 87).

O segundo fundamento (art. 1º, II), fortemente influenciado pelos princípios constantes da Declaração de Dublin, documento resultante da Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, ocorrida na Irlanda, em 1992, sinaliza tanto a vulnerabilidade e finitude do recurso água como a sua necessária valoração econômica, e conforme as exigências da PNMA relativas à racionalidade (arts. 2º e 8º) e à contribuição pela sua utilização (art. 4º, VII), a PNRH estabelece as bases para requerer a devida contraprestação pelo uso mediante cobrança (art. 19), cujos valores tem aplicação prioritária na bacia hidrográfica onde foram gerados (art. 22), possibilitando ao governo, por meio de uma política tarifária adequada, orientar um uso mais produtivo e sustentável e realizar, de modo transparente e equitativo, a destinação dos recursos (GRANZIERA, 1993, p. 32).

Já o fundamento preconizado pelo inciso III do artigo 1º da PNRH aponta o consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários dos RH quando da ocorrência de situações de escassez, nas quais o órgão público responsável poderá, em virtude das circunstâncias, suspender outorgas parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado (art. 15). Não estão incluídas no consumo humano as atividades de lazer ou jardinagem e tampouco se relacionam com a dessedentação de animais as atividades de abate e comercialização (MACHADO, 2013, p. 506).

Cumprir pontuar ainda que a Lei n.º 11.445, de 2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a política federal de saneamento básico, ao tratar sobre situações críticas de escassez ou contaminação que obriguem o racionamento, dispõe em seus arts. 46 e 46-A, sobre a adoção de mecanismos tarifários de contingência que o ente regulador poderá adotar para cobrir custos adicionais e garantir tanto o equilíbrio financeiro da prestação do serviço como a gestão da demanda. Todavia, estes dispositivos devem estar harmonizados com o fundamento em questão trazido pela PNRH no sentido de que nem as restrições ou

interrupções do uso de RH e tampouco a tarifação se darão sobre o consumo humano e a dessedentação de animais (BRASIL, 2007).

O fundamento presente no inciso IV do artigo 1º da PNRH, resguardadas as situações de escassez, estabelece, explicitamente, que a gestão dos RH tem por dever sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, e de forma implícita, que nenhum tipo de uso, setor ou usuário pode ser privilegiado, o que, historicamente ocorreu em nosso país, diante do tratamento diferenciado dado ao setor de energia elétrica, pela finalidade preponderante industrial presente no Código de Águas, que resultou, inevitavelmente, em prejuízos a inúmeros outros usuários (BARBOSA, 2007, p. 153).

Também por este motivo, a Lei n.º 9.984/00, visando garantir o uso múltiplo dos RH e respeitando o estabelecido pelos planos das respectivas bacias hidrográficas, incumbiu a ANA de, dentre inúmeras outras atribuições, definir e fiscalizar as condições de operação de reservatórios por agentes públicos e privados (art. 4º, XII), devendo efetuar tal definição de forma articulada com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), conforme requerido pelo § 3º da referida norma. Na Figura 7 estão exemplificados alguns dos múltiplos usos da água.



Figura 7 – Usos Múltiplos da Água (Adaptada de ANA, 2017a, p. 57).

O quinto fundamento da PNRH (art. 1º, V), ao eleger a bacia hidrográfica (BH) como a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SINGREH, coadunou com o artigo 20 da Lei n.º 8.171, de 1991 (Lei da Política Agrícola), que considera as bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento do uso, da conservação e da recuperação dos recursos naturais (BRASIL, 1991).

Tendo em vista que o recurso água é tão somente o ponto de convergência de um complexo sistema ambiental, a adoção deste recorte espacial bem delimitado pela natureza favorece o tratamento das diversas implicações existentes sobre o uso dos RH, as quais provêm de uma série de fatores naturais, sociais, culturais, econômicos, políticos, etc. (PIRES et al., 2002, p. 18).

Cunha e Coelho (2005, p. 71) assim complementam o anteriormente dito:

A definição da bacia hidrográfica como unidade geográfica pertinente para atender objetivos propostos por organizações institucionais emergentes não é apenas um reconhecimento do peso da dimensão ecológica, mas também das dimensões sociais, culturais e políticas na compreensão da complexidade dos processos ambientais.

A inspiração brasileira para adotar a BH como unidade elementar veio do modelo francês de gestão dos RH, cujas bases iniciais foram lançadas em 1964 por meio de uma lei que adotava uma concepção global da problemática da água e também tratava sobre o regime de repartição de águas e a luta contra a poluição, sendo esta norma complementada em 1992, por um novo diploma que continha diversos planos específicos de aproveitamento e gestão de água (MACHADO, 2003, p. 33).

Apesar disso, cumpre registrar que o pioneirismo desse modo de administração dos RH coube à Alemanha, porém este sistema não vigorava em todo o seu território, mas somente na região industrializada do Rio Ruhr, um dos afluentes do Rio Reno. Os Estados e o Governo Federal delegaram aos agentes da bacia da maior região industrial europeia o controle sobre o abastecimento de água público e industrial. Já a França, adaptou o sistema e o implantou em toda sua extensão nacional (GARCIA JUNIOR, 2007, pp. 37-38).

Dentre as inúmeras definições técnicas existentes de bacia hidrográfica, serão tomados por referência os estudos de Christofletti (1999, pp. 13-15 e 51-54), Goldenfum (2001, pp. 3-12), Porto (2012, pp. 41-48), Silveira (2009, pp. 40-50), Tundisi (2005, pp. 106-109) e Villela e Mattos (1975, pp. 6-27), bem como os glossários organizados pela ACIESP (1997, p. 21), pela ANEEL (1999) e por Barros (2006, pp. 21-22), e ainda, o vocabulário compilado por Cardoso (2001, pp. 39-40), e o dicionário elaborado por Art (2001, p. 50).

Desta forma, será adotado neste trabalho o entendimento de que bacia hidrográfica é um sistema físico aberto estabelecido em uma área da superfície terrestre composta por vertentes, um rio principal e os seus rios tributários (afluentes e subafluentes), os quais constituem uma rede natural de captação, infiltração e escoamento de água, cujo fluxo é orientado a convergir para o ponto de saída mais baixo denominado de exutório (foz). Seus limites são estabelecidos, na superfície, pelos pontos de maior cota do relevo (interflúvios ou divisores topográficos) e, na subsuperfície, pela estrutura geológica do terreno (divisores freáticos ou subterrâneos).

Para finalidades específicas (planejamento, gestão, ordenamento territorial, fiscalização, etc.), uma bacia hidrográfica pode ser subdividida em sub-bacias, ou ainda, em microbacias. As bacias hidrográficas diferem conceitualmente das bacias de drenagem por considerarem a complexidade das influências antrópicas em sua extensão, e distinguem-se das bacias hidrogeológicas pelo fato de não necessariamente abrangerem algum aquífero. A Figura 8 ilustra os elementos principais de uma bacia hidrográfica.

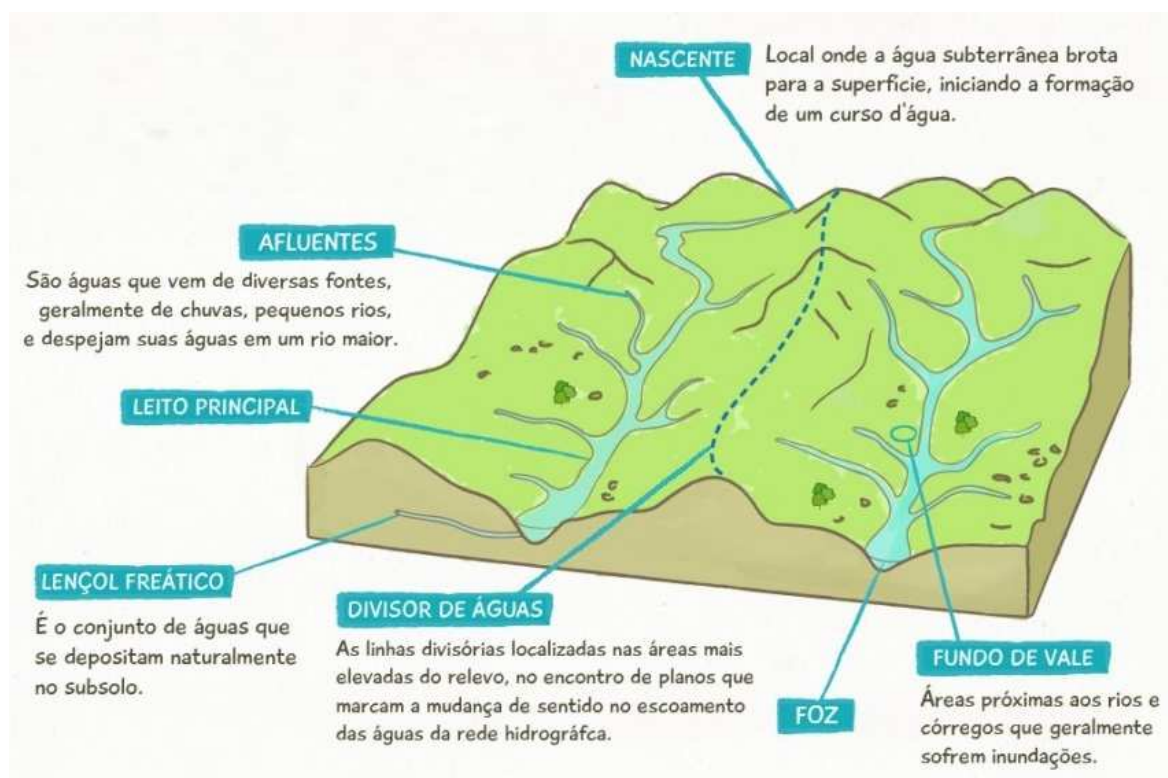


Figura 8 – Elementos Principais de uma Bacia Hidrográfica (Adaptada de SANTOS, 2018).

Por fim, o sexto fundamento da PNRH (art. 1º, VI), também influenciado pelos princípios da Declaração de Dublin, encarrega o modelo de gestão, além do dever contido no

inciso IV (de sempre proporcionar o uso múltiplo das águas), de outras duas obrigações: os RH devem ser geridos de forma descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades. Aqui, cabe frisar que a referida descentralização possui caráter administrativo, sendo efetivada por meio da transferência de atribuições ou poderes da União e do Estado aos organismos locais criados pela PNRH (Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água), permanecendo, porém a subordinação destes aos regramentos impostos pelo ente central (MACHADO, 2013, p. 512).

Já a participação, no bojo da democracia participativa, requer a presença de todos os *stakeholders* (partes interessadas) não só nas reuniões como também o efetivo envolvimento destes nos debates e grupos de trabalho, discutindo problemas, elaborando propostas, refletindo sobre alternativas, atuando de forma concreta nas negociações e principalmente nas ações, reduzindo assim potenciais conflitos e descontentamentos (CARRERA-FERNANDEZ e GARRIDO, 2002, p. 108).

A PNMA, em um de seus princípios (art. 2º, X), já havia abordado a necessidade de capacitar todos os níveis de ensino, bem como toda a comunidade, por meio da educação ambiental, objetivando uma participação ativa na defesa do meio ambiente. Por estes motivos, o governo deve promover, ampliar e garantir a participação de representantes de todos os setores e usuários, grandes, médios ou pequenos, públicos ou privados, legitimando integralmente os processos decisórios. Sob o prisma administrativo, depreende-se que os fundamentos de descentralização e participação estão intrinsecamente ligados com o estabelecimento da BH como unidade geográfica básica para o planejamento e a gestão dos RH, privilegiando decisões e ações locais (GRANZIERA, 1993, pp. 26-28).

Muito apropriadamente, Leal (2003, p. 83) faz o seguinte comentário:

Em síntese, a gestão das águas deve permitir diferentes formas de participação social e garantir o espaço político para o embate e a interação de ideias e posições de forças diversas, com a participação de representantes do Estado, municípios e sociedade civil reunidos em um sistema de gestão descentralizado, participativo e integrado.

Alguns dos principais desafios apresentados aos fundamentos dispostos nos incisos V e VI do artigo 1º da PNRH estão vinculados à dificuldade na harmonização dos arranjos e coordenação das ações nos casos de municípios cujos territórios estão incluídos em mais de uma bacia hidrográfica e às situações de rios com dupla dominialidade, quando, por exemplo, o rio principal é de domínio da União e os tributários são de domínio estadual. Estas questões

serão abordadas com mais profundidade no capítulo referente aos Comitês de Bacia Hidrográfica e Agências de Água.

4.2.2 Objetivos

Os objetivos da PNRH estão definidos no artigo 2º de seu corpo da seguinte forma:

- I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;
- II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais;
- IV - incentivar e promover a captação, a preservação e o aproveitamento de águas pluviais.

O texto do primeiro objetivo da PNRH (art. 2º, I), assim como já havia feito a CF em seu artigo 225, absorveu expressamente o princípio do desenvolvimento sustentável, adequando-o à questão da manutenção dos padrões de qualidade da água para os seus múltiplos usos, e, para assegurar esse recurso natural limitado de forma intergeracional, devem ser adotadas todas as medidas e técnicas necessárias relativas tanto à gestão do suprimento quanto da demanda (SALATI, 2002, pp. 50-56).

Já o segundo objetivo previsto pela PNRH (art. 2º, I), influenciado pelo Tratado da Bacia do Prata, assinado por Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai, em 1969, dispõe sobre a racionalidade (reiterando o segundo fundamento do art. 1º) e a integração na utilização dos RH, indissociáveis para se atingir o desenvolvimento sustentável na gestão das águas, devendo tais características serem traduzidas em programas, planos, projetos, parcerias, contratos, tecnologias, técnicas, alternativas e até mesmo nas concessões e outorgas (VILLELA, 1984, pp. 154-157).

Registra-se ainda que, em virtude do Brasil depender grandemente dos modos de transporte rodoviário e ferroviário, o legislador, propositadamente, fez alusão ao incentivo que deveria ser dado ao modal aquaviário, posto que este, quando comparado aos outros, além de transportar maior carregamento por viagem e grandes volumes em longas distâncias, possui índices menores de consumo de combustível, de poluição atmosférica e ruído, e ainda, seus acidentes envolvem menos vítimas fatais, e, desta forma, sendo menos poluente e custoso, mais seguro e eficiente, configura-se indiscutivelmente como uma alternativa sustentável (MT, 2012, p. 18).

Sobre estes dois primeiros objetivos, Machado (2013, pp. 513-514) assim contribui:

A Lei 9.433/1997 demarca concretamente a sustentabilidade dos recursos hídricos em três aspectos: disponibilidade de água, utilização racional e utilização integrada... Os institutos jurídicos não de ser aplicados no sentido de evitar o monopólio das águas, seja por órgãos públicos, seja por particulares... A ética da sustentabilidade das águas ganhou respaldo legal e não deve ser deixada como enfeite na legislação, podendo, por isso, ser invocado o Poder Judiciário quando as outorgas, planos e ações inviabilizarem a disponibilidade hídrica para as presentes e futuras gerações.

O objetivo disposto pelo inciso III do artigo 2º da PNRH trata da prevenção e defesa contra eventos hidrológicos críticos, sejam estes de origem natural ou por decorrência do uso inadequado dos recursos naturais. Tendo em vista que, em sua maioria, as secas, enxurradas, alagamentos, enchentes, inundações, deslizamentos, desmoronamentos, rompimentos de barragens, dentre tantos outros, são eventos previsíveis, evitáveis e de causas e danos já conhecidos, e tendo por base os princípios da precaução e da prevenção, não se pode esperar menos do Poder Público e da coletividade do que a defesa prática do meio ambiente como demanda o artigo 225 da CF.

Dentre as ações governamentais nesse sentido, destaca-se a inauguração, em 2009, da Sala de Situação da ANA, cujos principais objetivos são monitorar, informar a ocorrência, e apoiar as ações de prevenção de eventos hidrológicos críticos, por meio do acompanhamento da operação da rede hidrometeorológica específica e da situação das bacias hidrográficas, estações de monitoramento e reservatórios. Já em 2012, ocorreu o lançamento do Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres Naturais, composto por quatro eixos prioritários (obras de prevenção, mapeamento das áreas de risco, estruturação de uma rede nacional de monitoramento e alerta, e respostas de socorro, assistência e reconstrução).

Em abril do mesmo ano, a Lei n.º 12.608, instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC), abrangendo ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil e devendo se integrar às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de RH, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2012b).

Em 2015, a Lei n.º 13.153, institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e cria da Comissão Nacional de Combate à Desertificação, tendo como um de seus objetivos (art. 3º, IV), integrar socioambientalmente e de forma

sustentável, a produção e o uso dos RH, a produção e o uso da infraestrutura de captação, de armazenamento e de condução hídrica com as ações de prevenção, adaptação e de combate à desertificação e à degradação da terra (BRASIL, 2015).

No mesmo ano de 2015, envolvendo diversos entes governamentais e centralizado pela ANA, se iniciou o denominado Monitor de Secas do Nordeste, visando “alcançar uma ação de monitoramento mais coordenada entre as diferentes esferas administrativas, proporcionando o engajamento cooperativo de instituições federais e estaduais, assim como o aumento da sensibilização acerca das condições de seca no Nordeste”, e também permitir avanços na “gestão racional de recursos hídricos para múltiplos usos, assim como na gestão da infraestrutura hídrica estratégica da região” (MARTINS et al., 2015, p. ix).

Em novembro de 2018, área de cobertura do Monitor de Secas passou a incluir o Estado de Minas Gerais, abrangendo assim toda a região semiárida do Brasil. Na Figura 9 são apresentados os mapas gerados pelo Monitor de Secas para o trimestre de fevereiro a abril de 2019.

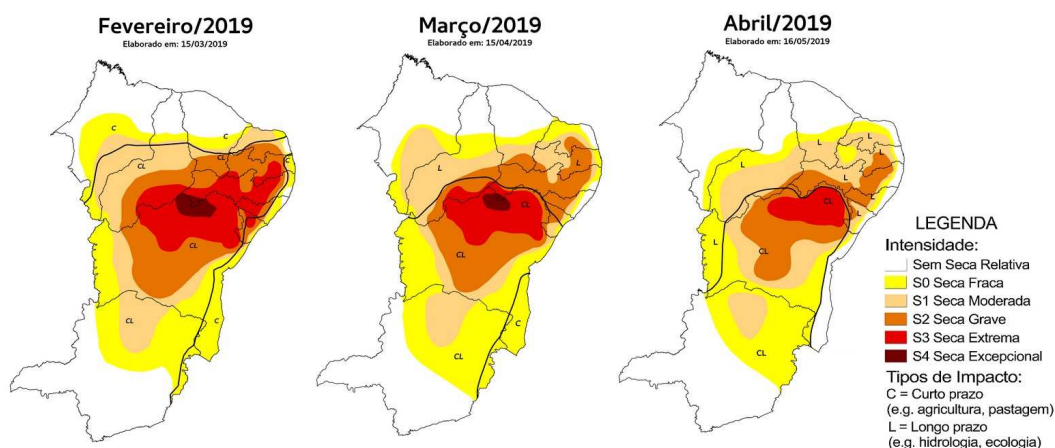


Figura 9 – Monitor de Secas de fevereiro a abril de 2019 (Adaptada de ANA, 2019).

O quarto objetivo da PNRH (art. 2º, IV), acrescido pela Lei n.º 13.501, de 2017, visa o incentivo e a promoção da captação, preservação e aproveitamento das águas pluviais, tema já presente nos artigos 102 a 108 do Código de Águas (Decreto n.º 24.643/34), dada as inúmeras possibilidades de utilização destas águas na lavagem de pisos, veículos e vidraças, irrigação de hortas e jardins, descargas de vaso sanitário, etc. No Brasil, a norma ABNT NBR 15.527/2007 fornece os requisitos para o aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis, carecendo ainda o setor rural de instrumento disciplinador equivalente. (BRASIL, 2017; HAGEMANN, 2009, p. 52; ABNT, 2007).

4.2.3 Diretrizes

Já em relação à sua implementação, a PNRH constitui em seu artigo 3º, as seguintes diretrizes gerais de ação:

- I - a gestão sistemática dos recursos hídricos, sem dissociação dos aspectos de quantidade e qualidade;
- II - a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- III - a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental;
- IV - a articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional;
- V - a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo;
- VI - a integração da gestão das bacias hidrográficas com a dos sistemas estuarinos e zonas costeiras.

A primeira diretriz da PNRH (art. 3º, I) dispõe sobre o caráter sistematizado que a gestão deve possuir visando a contínua e regular organização e padronização tanto das informações quanto do gerenciamento dos RH, prevendo ainda superar a dicotomia histórica entre a gestão da qualidade e a gestão da quantidade, persistente na mentalidade de vários setores da Administração Pública, que, tradicionalmente, destinaram mais atenção e investimentos à questão da quantidade (MILARÉ, 2004, p. 587).

A diretriz exarada pelo inciso II do artigo 3º da PNRH, diante da impossibilidade de se realizar a gestão dos RH da mesma forma em todas as regiões do extenso território nacional, em virtude das clarividentes diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais, apregoa pela adequação e adaptação dos planos a cada uma das distintas realidades geográficas brasileiras, devendo principalmente serem observadas as peculiaridades existentes nas delimitações de cada bacia hidrográfica.

Na terceira diretriz da PNRH (art. 3º, III), o legislador reitera a necessidade de integração requerida pelo segundo objetivo da política (art. 2º, II), porém intencionalmente reforça sobre o fato da gestão dos RH ser inseparável da gestão ambiental. Os artigos que tratam sobre a ação do Poder Público ampliam e ratificam essa compreensão ao prever, dentre outras competências, que, na implementação da PNRH, os Poderes Executivos da União, dos Estados e do Distrito Federal (DF) deverão promover a integração da gestão de RH com a gestão ambiental (art. 29, IV e art. 30, IV), e ainda que o DF e os municípios deverão promover a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de RH (art. 31).

Em 2011, a Lei Complementar n.º 140, relativa às ações de cooperação que devem ser desenvolvidas pelos entes federados visando o desenvolvimento sustentável, estabeleceu como objetivos fundamentais: proteger, defender e conservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, promovendo gestão descentralizada, democrática e eficiente; garantir o equilíbrio do desenvolvimento socioeconômico com a proteção do meio ambiente, observando a dignidade da pessoa humana, a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades sociais e regionais; harmonizar as políticas e ações administrativas para evitar a sobreposição de atuação entre os entes federativos, de forma a evitar conflitos de atribuições e garantir uma atuação administrativa eficiente; e garantir a uniformidade da política ambiental para todo o País, respeitadas as peculiaridades regionais e locais (art. 3º, I a IV) (BRASIL, 2011b).

Machado (2013, p. 515) exemplifica como matérias que devem ser consideradas na gestão das águas “o planejamento ambiental concernente à fauna (aquática e terrestre), as florestas, o uso do solo e de agrotóxicos, a instalação de indústrias, a renovação das antigas indústrias e o zoneamento ambiental das bacias hidrográficas”.

O inciso IV do artigo 3º da PNRH prevê como diretriz que o planejamento de RH deve ser realizado de forma articulada, demandando coordenação entre os planos de unidades menores (microbacias e sub-bacias) e os planos de unidades maiores (regionais, estaduais, nacionais), além da harmonização imprescindível de todos estes planos com aqueles elaborados pelos diversos setores usuários dos múltiplos usos da água (setor energético, industrial, de saneamento, agrícola, turismo, navegação, etc.). É competência do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) promover esta articulação (art. 35, I).

Pela quinta diretriz da PNRH (art. 3º, V), a gestão de RH necessita ser articulada também com a gestão do uso do solo, devendo haver compatibilidade entre os conteúdos dos planos diretores municipais previstos pelo Estatuto da Cidade (Lei n.º 10.257/01) e os dos planos de recursos hídricos, os quais devem conter, dentre o seu conteúdo, as modificações dos padrões de ocupação do solo (art. 7º, II). A articulação entre a escala de atuação municipal e a escala da bacia hidrográfica possibilita a transposição dos obstáculos político-institucionais e legais que dificultam a aplicação prática do conceito de gestão integrada dos RH (CARNEIRO et al., 2008, p. 173).

A sexta e última diretriz da PNRH (art. 3º, V), na perspectiva da integração, prevê que a gestão das bacias hidrográficas se integre com a dos sistemas estuarinos e das zonas costeiras, diante da influência recíproca existente entre tais ambientes. Os sistemas estuarinos e as zonas costeiras são áreas de denso povoamento em virtude dos processos históricos de

uso e ocupação do solo relacionados, em sua maioria, ao grande potencial pesqueiro, portuário e turístico, proporcionado pela biodiversidade elevada dessas regiões, onde as fozes dos rios se encontram, favorecendo a reprodução da fauna aquática. Por este motivo, o planejamento conjunto dessas áreas é favorável à proteção ambiental e ao desenvolvimento nos aspectos social, econômico, cultural, etc. (GUIMARÃES, 2015, p. 10).

Finalmente, em relação às suas diretrizes gerais de ação, a PNRH propõe uma ampla articulação, ao declarar por meio de seu artigo 4º, que “a União articular-se-á com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum”. A descentralização da gestão RH não desvincula nem desobriga a participação da União da implementação da política nacional em conjunto com os organismos estaduais, regionais e municipais. Por meio de seus ministérios, secretarias, conselhos e agências reguladoras, principalmente da ANA e da ANEEL, a União está impelida a envolver-se nas diversas questões, quer as águas sejam de seu domínio ou não (MACHADO, 2013, p. 516).

4.2.4 Instrumentos

Os seis instrumentos estabelecidos pelo artigo 5º da PNRH são os seguintes:

- I - os Planos de Recursos Hídricos;
- II - o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;
- III - a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- IV - a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- V - a compensação a municípios;
- VI - o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.

Os Planos de Recursos Hídricos (PRH), definidos como planos diretores que objetivam fundamentar e orientar a implementação da PNRH e o gerenciamento dos RH (art. 6º), são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento compatível com o período de implantação de todos os seus programas e projetos (art. 7º), devendo ser elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País (art. 8º). As Agências de Água são as responsáveis pela elaboração dos PRH e pelo encaminhamento destes para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica (art. 44, X), o qual, por sua vez, é encarregado de acompanhar a execução do Plano e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas (art. 37, IV).

Os PRH devem, no mínimo, conter o disposto nos incisos I a X do artigo 7º da PNRH, o que já lhes garante um extenso conteúdo em virtude dos diagnósticos, análises, balanços, metas, medidas, programas, projetos, prioridades, diretrizes, critérios e propostas

que devem ser apresentadas. Em 2001, por meio da Resolução n.º 17, o CNRH estabeleceu diretrizes complementares para a elaboração dos PRH das BH, normativa esta posteriormente revogada pela Resolução n.º 145, de 2012. Esta última definiu que os PRH devem ser constituídos pelas etapas de diagnóstico, prognóstico e plano de ações (art. 10), as quais devem contemplar os RH superficiais e subterrâneos, e estabelecer metas de curto, médio e longo prazos e ações para seu alcance (CNRH, 2001a; CNRH, 2012).

A PNRH, por ter constituído a BH como sua unidade básica de planejamento, assim como fez a política agrícola (Lei n.º 8.171/91, art. 20), e pela descentralização promovida, inverteu a lógica adotada nos processos públicos de planejamento brasileiro, saindo da perspectiva tradicional *top-down* (de cima para baixo) para uma abordagem *bottom-up* (de baixo para cima), dando protagonismo aos PRH locais (nível de bacia hidrográfica), de fundamental importância para todo o SINGREH.

Assim, o PRH regional não pode desconsiderar os apontamentos dos planos das bacias de sua região, devendo sim integrar-se a estes, o que, de semelhante modo, deve ocorrer entre o PRH estadual e os planos regionais, e entre o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PN) e os planos estaduais. A Figura 10 ilustra o relacionamento existente entre os instrumentos da PNRH e também evidencia a centralidade do PRH.

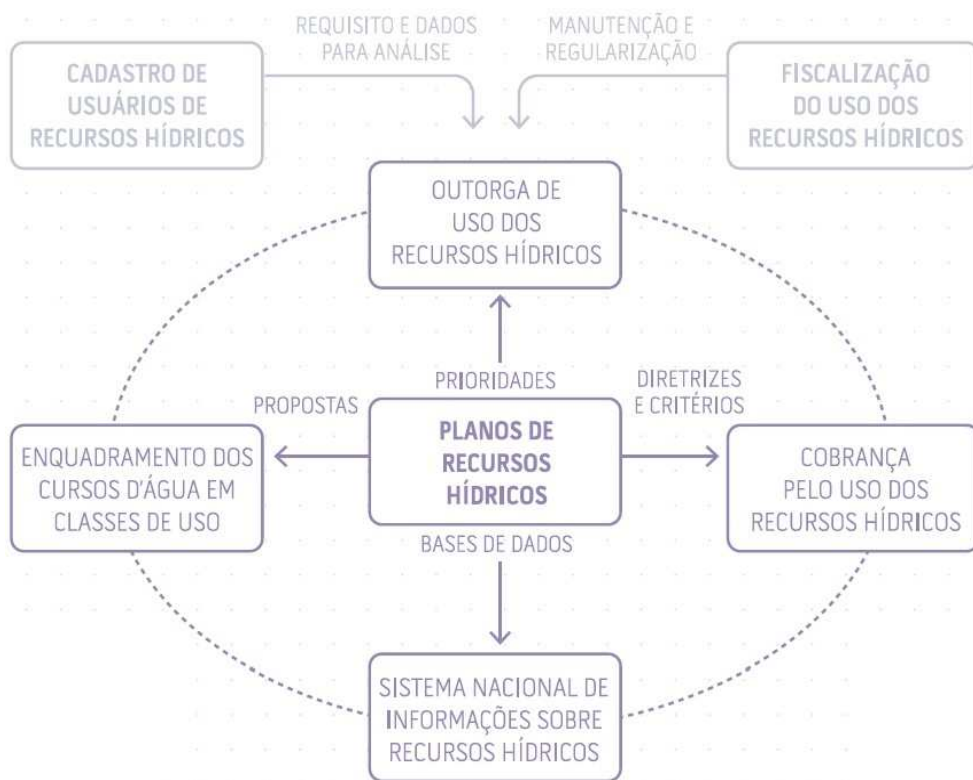


Figura 10 – Instrumentos da PNRH (ANA, 2017a, p. 98).

A ANA participa da elaboração e supervisiona a implementação do PN (Lei n.º 9.984/00, art. 4º, XVIII), o qual tem como objetivo geral estabelecer um pacto nacional para a definição de diretrizes e políticas públicas voltadas para a melhoria da oferta de água, em quantidade e qualidade, gerenciando as demandas e considerando ser a água um elemento estruturante para a implementação das políticas setoriais, sob a ótica do desenvolvimento sustentável e da inclusão social.

A primeira versão do PN, para o período 2005-2020, foi elaborada de 2003 a 2005, sendo aprovada pelo CNRH em janeiro de 2006. Atualmente está em vigor sua segunda revisão, aprovada em dezembro de 2016, por meio da Resolução n.º 181, contendo prioridades, ações e metas para o lustro 2016-2020. O novo PN (período 2021-2035) está em elaboração e deverá ser aprovado em 2021 (CNRH, 2016).

O segundo instrumento previsto pela PNRH (art. 5º, II) é o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visando assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes (art. 9, I e II). O CONAMA, por meio da Resolução n.º 357, de 2005 (art. 2º, XX), atualizou a definição de enquadramento para o “estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo” (CONAMA, 2005).

As classes de corpos de água foram estabelecidas pela legislação ambiental (art. 10), por meio de resoluções do CONAMA, atendendo a diretriz sobre integração entre gestão de RH e gestão ambiental. A Resolução n.º 357, de 2005, que revogou a resolução anterior, de 1986, apresenta as classes para enquadramento das águas superficiais (doces, salinas e salobras), e a Resolução n.º 396, de 2008, trata das águas subterrâneas (CONAMA, 2008).

Os múltiplos usos da água são apontados nos PRH elaborados pelas Agências de Água, a quem a PNRH também atribuiu como competência (art. 44, XI, a), o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso e o encaminhamento para apreciação do CNRH ou do respectivo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), de acordo com o domínio destes. Através da Resolução n.º 12, de 2000, o CNRH estabeleceu os procedimentos e definiu a sequência de etapas que deveria ser observada para a realização do enquadramento, a saber: o diagnóstico do uso e da ocupação do solo e dos recursos hídricos na bacia hidrográfica, o prognóstico, a elaboração da proposta de enquadramento, e a aprovação da proposta de enquadramento com a edição dos respectivos atos jurídicos (CNRH, 2000a).

Já o inciso III do artigo 5º da PNRH estabelece a outorga dos direitos de uso de RH, instrumento definido pela Resolução n.º 16, de 2001, do CNRH, derivada da Instrução Normativa n.º 4, de 2000, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), como ato administrativo pelo qual a autoridade outorgante faculta ao outorgado, previamente ou por prazo determinado, o direito de uso de RH, nos termos e condições expressas no respectivo ato, consideradas as legislações específicas vigentes (CNRH, 2001b; MMA, 2000).

A PNRH apresenta que os objetivos do regime de outorga de direitos de uso de RH são assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água e o efetivo exercício dos direitos de acesso à água (art. 11), devendo toda outorga estar condicionada às prioridades de uso estabelecidas nos PRH (art. 6º, VIII), e ainda, respeitar a classe de enquadramento, manter as condições adequadas ao transporte aquaviário, quando for o caso (art. 13), e preservar o uso múltiplo dos RH (art. 13, parágrafo único). Nas águas de domínio da União,

Decorrente do fundamento de que a água um bem de domínio público (art. 1º, I), a PNRH reforça que a outorga não implica em alienação parcial das águas, posto que estas são inalienáveis, mas apenas se constitui no simples direito de seu uso (art. 18), efetivado por meio de ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, Estadual ou Distrital (art. 14). A PNRH ainda apresenta os usos que independem de outorga (art. 12, §1º) e os usos a ela sujeitos (art. 12, I a V), podendo esta ser suspensão parcial ou totalmente, em definitivo ou por prazo determinado, nas circunstâncias e necessidades listadas no artigo 15, e até mesmo revogada (art. 50, III) como penalidade imposta às infrações enquadradas pelo artigo 49.

Segundo a Lei n.º 9.984/00, compete à ANA, outorgar, por intermédio de autorização, o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água de domínio da União (art. 4º, IV), sendo os pedidos examinados e decididos pela sua Diretoria Colegiada (art. 12, V). Também poderão ser emitidas outorgas preventivas com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para os usos requeridos, as quais não conferem o direito de uso de RH, mas se destinam a reservar a vazão passível de outorga e possibilitam o planejamento dos empreendimentos pelos investidores (art. 6º e § 1º).

O quarto instrumento previsto pela PNRH (art. 5º, IV) é a cobrança pelo uso de recursos hídricos, cujos objetivos consistem em reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor, incentivar a racionalização do uso da água, e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos PRH (art. 19, I a III). Tais objetivos estão abrigados na PNRH fundamento da água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico (art. 1º, II) e pelo objetivo de utilização

racional dos RH (art. 2º, II). Apesar de não ter posto em prática, o Código de Águas já havia feito uma previsão inicial da possibilidade de retribuição pelo uso das águas (art. 36, § 2º).

A PNMA também já havia previsto tanto a obrigatoriedade do poluidor e do predador de recuperar ou indenizar os danos causados (princípio do poluidor-pagador) como a do usuário de contribuir pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (princípio do usuário-pagador). Deste modo, o objetivo introduzido pela PNMA (art. 4º, VII) relacionado ao gênero dos recursos ambientais, adquire aplicação concreta à espécie RH ao ser instituído o instrumento econômico pela PNRH.

A própria CF, além de atribuir a proteção do meio ambiente e o combate à poluição em qualquer de suas formas como competência comum a todos os entes federados (art. 23, VI), também apresentou como princípio geral da atividade econômica, a defesa do meio ambiente, a ser realizada por meio do tratamento diferenciado adequado aos impactos ambientais dos produtos, serviços e processos de elaboração e prestação (art. 170, VII).

A cobrança pelo uso de RH é um bom exemplo da mudança ocorrida na forma de condução da política ambiental brasileira, guiada até a década de 1970 predominantemente por instrumentos de comando e controle (baseados em regulamentação, proibição, fiscalização e sanção), e, a partir da década de 1980, já sob a égide do desenvolvimento sustentável, adotando novas estratégias e incorporando metodologias tais como os instrumentos econômicos (de indução, incentivo, precificação e bonificação) para lidar com o usuário e o poluidor dos recursos ambientais (SANTOS, 2002, p. 173).

Irigaray (2004, pp. 58-64), ao tratar sobre os princípios do poluidor-pagador e do usuário-pagador presentes na legislação, assim observa:

As atividades humanas, sobretudo as socioeconômicas, que repercutem sobre consumidores e produtores, produzem efeitos externos não assimilados pelo sistema de preços, identificados pela ciência econômica como externalidades... Essas externalidades somente serão reduzidas se os custos ambientais forem assumidos pelos agentes produtores e consumidores, por meio da intervenção estatal, mediante instrumentos econômicos ou de comando e controle... Ambos os princípios decorrem, portanto, da mesma lógica econômica de internalização dos custos ambientais, na medida em que buscam igualmente fazer com que os usuários dos recursos ambientais arquem com o custo integral de sua utilização e pratiquem preços reais que reflitam tais custos.

Nessa perspectiva, a PNRH dispõe que os usos de RH sujeitos à outorga serão cobrados (art. 20), sendo que na fixação dos valores a serem cobrados devem ser observados o volume retirado e seu regime de variação, para as derivações, captações e extrações de água, e o volume lançado, seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de

toxicidade do afluente, para os lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos (art. 21, I e II). Desta forma, serão cobrados todos os lançamentos e emissões, inclusive aqueles que atendam às condições, padrões e limites estabelecidos pelas normas vigentes.

A arrecadação será aplicada prioritariamente na BH em que foi gerada, viabilizando financeiramente sua respectiva Agência de Água, sendo utilizada para financiar estudos, programas, projetos e obras incluídos nos PRH, e pagar, até o limite de 7,5% do total arrecadado, despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do SINGREH, podendo ainda os valores serem aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água (art. 22, I e II, §§ 1º e 2º).

Conforme a Lei n.º 9.984/00, no caso dos RH de domínio da União, os registros das receitas provenientes da cobrança devem permitir correlacionar as receitas com as BH em que foram geradas, sendo que, enquanto as receitas não forem destinadas para as respectivas programações, devem ser mantidas na Conta Única do Tesouro Nacional, à disposição da ANA (art. 21 e § 1º), a quem compete elaborar estudos técnicos para subsidiar o CNRH na definição dos valores a serem cobrados, implementar a cobrança, em articulação com os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), e ainda, arrecadar, distribuir e aplicar as receitas auferidas (art. 4º, VI, VIII e IX).

Tendo em vista que a cobrança está sujeita à outorga (art. 20), nas circunstâncias de suspensão previstas pelos incisos do artigo 15, não será efetuada a cobrança no período que vigorar a suspensão. No caso de embargo provisório (art. 50, III), permanece a cobrança, pois a outorga não foi suspensa nem revogada. Já a aplicação da penalidade de embargo definitivo acarreta obrigatoriamente na revogação da outorga (art. 50, IV), não podendo se efetuar a cobrança (MACHADO, 2013, pp. 543-544).

O CNRH, através da Resolução n.º 48, de 2005, estabeleceu os critérios gerais a serem observados pelos entes federados e pelos CBH na elaboração dos atos normativos disciplinadores da cobrança pelo uso de RH, e incluiu, como objetivos da cobrança, além dos apresentados pela PNRH (art. 19, I a III), o estímulo ao investimento em despoluição, reuso, proteção e conservação, bem como a utilização de tecnologias limpas e poupadoras dos RH, de acordo com o enquadramento dos corpos de águas em classes de usos preponderantes, e também, a indução e estímulo a conservação, o manejo integrado, a proteção e a recuperação dos RH, com ênfase para as áreas inundáveis e de recarga dos aquíferos, mananciais e matas ciliares, por meio de compensações e incentivos aos usuários (CNRH, 2005).

Até o presente momento, em águas de domínio da União, o instrumento da cobrança já foi implementado em oito BH interestaduais: Bacia do Rio Paraíba do Sul (desde 2003), Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (desde 2006), Bacia do Rio São Francisco (desde 2010), Bacia do Rio Doce (desde 2011), Bacias do Rio Paranaíba e do Rio Verde Grande (em ambas, desde 2017). A cobrança também já foi implementada em algumas bacias dos seguintes Estados: Ceará (desde 1996), Rio de Janeiro (desde 2004), São Paulo (desde 2007), Minas Gerais (desde 2010), Paraná (desde 2013) e Paraíba (desde 2015).

O instrumento de compensação a municípios, apesar de disposto no inciso V do artigo 5º da PNRH, teve sua seção (artigo 24 e parágrafos) integralmente vetada. Esse instrumento visava ressarcir, mediante compensação financeira (ou de outro tipo), municípios com áreas inundadas por reservatórios ou sujeitas a restrições de uso do solo, em virtude da privação das rendas futuras que os terrenos poderiam gerar. Todavia, conforme bem observa Carrera-Fernandez e Garrido (2002, p. 115), “foi o esforço do setor elétrico, juntamente com a área econômica do Governo Federal, que levou à imposição do veto”, remanescendo a menção à referida compensação no texto da lei, porém “carecendo agora de ser regulamentada em novos moldes”.

No texto do veto, as principais razões apresentadas foram o fato do mecanismo não encontrar apoio na CF (como ocorre no § 1º do artigo 20, com a compensação por exploração de RH para fins de geração de energia elétrica) e pela compensação pretendida impossibilitar a utilização da receita decorrente da cobrança pelo uso RH para financiar eventuais compensações de outra natureza, acarretando despesas adicionais aos entes, principalmente à União (BRASIL, 1997b).

O sexto e último instrumento estabelecido pela PNRH (art. 5º, VI) é o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), sendo definido como um sistema de coleta, tratamento, armazenamento e recuperação de informações sobre RH e fatores intervenientes em sua gestão, incorporando, para tanto, os dados gerados pelos órgãos integrantes do SINGREH (art. 25 e parágrafo único).

Seus princípios básicos de funcionamento são a descentralização da obtenção e produção de dados e informações, a coordenação unificada do sistema e a garantia de acesso aos dados e informações por toda a sociedade (art. 26, I a III), com os objetivos de reunir, dar consistência e divulgar dados informações sobre a situação qualitativa e quantitativa dos RH no Brasil, atualizar permanentemente as informações sobre disponibilidade e demanda de RH em todo o território nacional, e fornecer subsídios para a elaboração dos PRH (art. 27, I a III).

O SNIRH é composto por um conjunto de sistemas computacionais, agrupados em sistemas para gestão e análise de dados hidrológicos, sistemas para regulação dos usos de RH e sistemas para planejamento e gestão de RH, disponibilizando informações sobre divisão hidrográfica, quantidade e qualidade das águas, usos de água, disponibilidade hídrica, eventos hidrológicos críticos, PRH, regulação e fiscalização dos RH e dos programas voltados a conservação e gestão dos RH. As informações são disponibilizadas aos entes do SINGREH (conselhos, órgãos gestores, agências e comitês), aos usuários de RH, à comunidade científica e à sociedade em geral, podendo ser obtidas nos Portais do SNIRH (<http://www.snirh.gov.br>) e no de Metadados da ANA (<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork>) (SNIRH, 2019).

Consoante à Lei n.º 9.984/00, compete à ANA organizar, implantar e gerir o SNIRH, (art. 4º, XIV), podendo, inclusive, criar mecanismos para credenciar e descredenciar técnicos, empresas especializadas, consultores independentes e auditores externos, para obter, analisar e atestar informações ou dados necessários ao desempenho de suas atividades (art. 8º-B). O CNRH, por meio da Resolução n.º 13, de 2000, estabeleceu as diretrizes para a implementação do SNIRH, atribuindo à ANA a coordenação dos órgãos e entidades federais, e a articulação com órgãos e entidades estaduais, distritais e municipais, públicas e privadas, inclusive as Agências de Água (ou de Bacias), cujas atribuições ou competências estejam relacionadas com a gestão de RH (CNRH, 2000b).

A Figura 11 apresenta os ícones das informações disponibilizadas no Acesso Temático e dos sistemas cujo acesso pode ser feito diretamente pelo Portal do SNIRH.

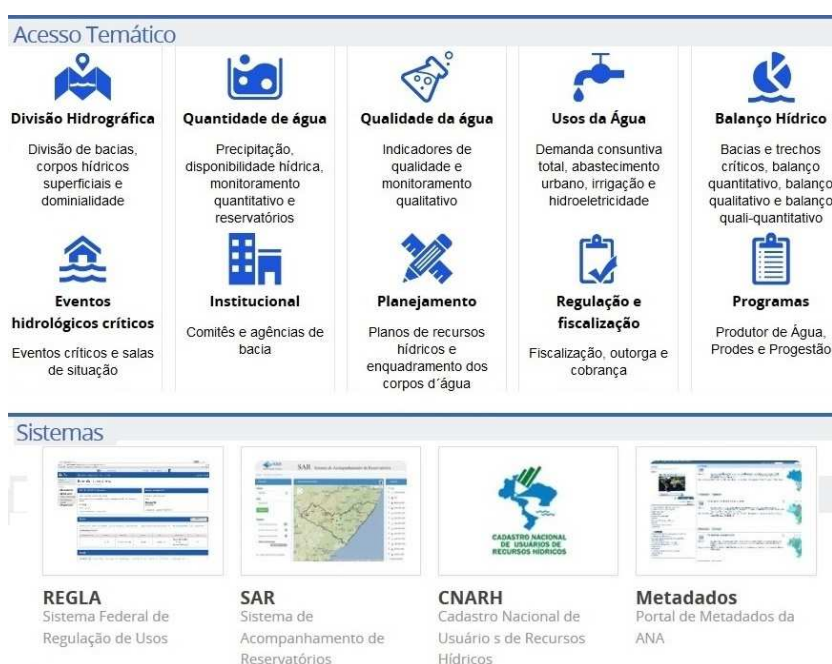


Figura 11 – Portal do SNIRH (Adaptada de SNIRH, 2019).

4.3 Políticas Estaduais de Recursos Hídricos

Dado que a CF atribuiu privativamente à União a competência para legislar sobre águas (art. 22, IV), os Estados, visando melhor administrar os bens sob seu domínio, dentre os quais se incluem as águas superficiais e as subterrâneas (art. 26, I a III), estabeleceram em suas constituições e leis estaduais, a regulamentação sobre suas políticas de recursos hídricos, observando os princípios constitucionais (art. 25), exercendo assim sua competência concorrente de poder legislar sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição, e também sobre responsabilidade por dano ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico (art. 24, VI e VIII).

Apesar do Projeto de Lei n.º 2.249 ter sido apresentado em 2 dezembro de 1991, sua transformação na Lei n.º 9.433/97, que instituiu a PNRH, ocorreu somente em 8 de janeiro de 1997, e antes mesmo da vigência do diploma nacional, dez Unidades da Federação já haviam promulgado suas Políticas Estaduais de Recursos Hídricos (PERH), a saber, São Paulo (em dezembro de 1991), Ceará (em julho de 1992), Distrito Federal (em julho de 1993), Minas Gerais (em junho de 1994), Santa Catarina (em novembro de 1994), Rio Grande do Sul (em dezembro de 1994), Sergipe (em janeiro de 1995), Bahia (em maio de 1995), Rio Grande do Norte e Paraíba (em julho de 1996). Poucos dias após a promulgação da PNRH, em 17 de janeiro de 1997, Pernambuco também promulgou sua PERH (BARTH, 2002, pp. 572-578).

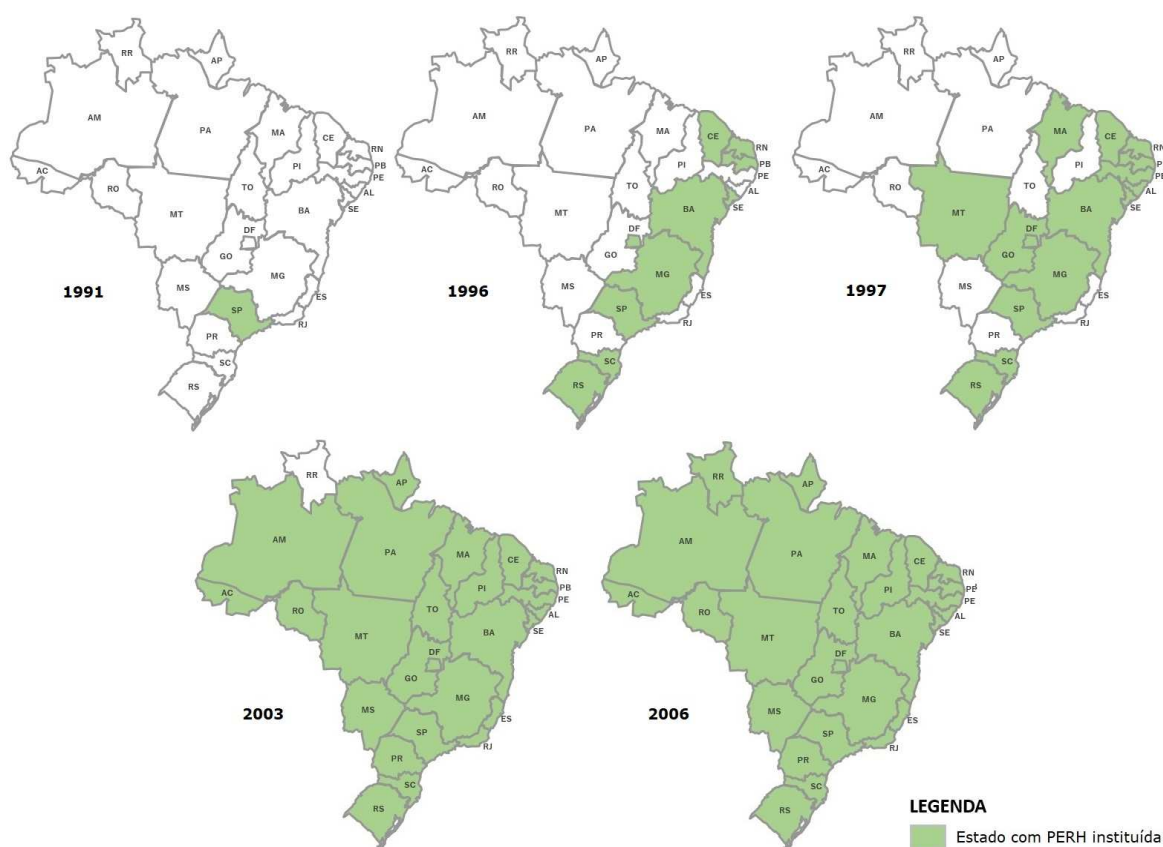
Ainda no mesmo ano de 1997, outros cinco Estados também expediram suas regulamentações próprias sobre a questão dos RH, e entre 1998 e 2003, foram onze os Estados que tiveram suas PERH sancionadas, sendo completada a lista nacional em junho de 2006 com a promulgação da PERH de Roraima. Apesar da delonga relativa ao amplo processo de tramitação e discussões para definição da política sobre RH em âmbito nacional e da tomada de dianteira por parte de alguns Estados, essa inversão corroborou para que o diploma federal incorporasse uma série de dispositivos que melhor refletiam as especificidades e necessidades regionais, sendo realizadas, com o decorrer do tempo, diversas atualizações desses textos legais (CARRERA-FERNANDEZ e GARRIDO, 2002, pp. 98-99).

As Figuras 12 e 13 evidenciam o impulsionamento dado pela PNRH em 1997 para os demais Estados expedirem suas próprias leis e demonstram o avanço da instituição das PERH no Brasil, iniciado nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste, expandindo-se para as regiões Centro-Oeste e Norte, podendo-se perceber que a questão dos RH foi inicialmente regulamentada em

locais onde já se identificavam conflitos relacionados à disponibilidade de água, quer por restrições quantitativas ou qualitativas (ANA, 2009, p. 115).



Figura 12 – Instituição das PERH (Adaptada de ANA, 2009 e ANA, 2018d).



Figuras 13 – Avanço da Instituição das PERH (Adaptada de ANA, 2009 e ANA, 2018d).

Dentre as PERH, destaca-se a paulista, instituída pela Lei n.º 7.663, de 1991, tanto pelo seu pioneirismo em termos nacionais ao tratar sobre a questão dos RH de forma aprofundada, quanto pelo seu conteúdo, podendo isto ser observado, a título de exemplo, da leitura do dispositivo referente ao seu objetivo de “assegurar que a água, recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras” (SÃO PAULO, 1991).

Os artigos da PERH paulista referentes aos seus princípios e diretrizes superaram em termos numéricos e de conteúdo os dispostos na PNRH e, ainda, dentre os instrumentos listados já constavam a outorga, a fiscalização e a cobrança, além de que foram dedicados capítulos inteiros para o detalhamento do Plano, do Fundo, do Sistema de Gerenciamento e dos diversos tipos de participação possíveis.

Em que pese o fato de que, em 1987, por meio do Decreto n.º 27.576, o Estado de São Paulo já havia criado o seu Conselho Estadual de Recursos Hídricos e um Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, bem como tratado sobre os elementos componentes deste Plano e do Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos, com a promulgação de sua PERH, o Conselho e o Comitê tiveram de ser adaptados às exigências da nova lei e o Sistema passou a ser denominado de Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos (SÃO PAULO, 1987).

Já as Figuras 14 e 15 demonstram o avanço da instituição dos CERH no Brasil, que, praticamente, seguiu a mesma dinâmica das políticas estaduais (ANA, 2009, p. 120).



Figura 14 – Criação dos CERH (Adaptada de ANA, 2009 e ANA, 2018d).

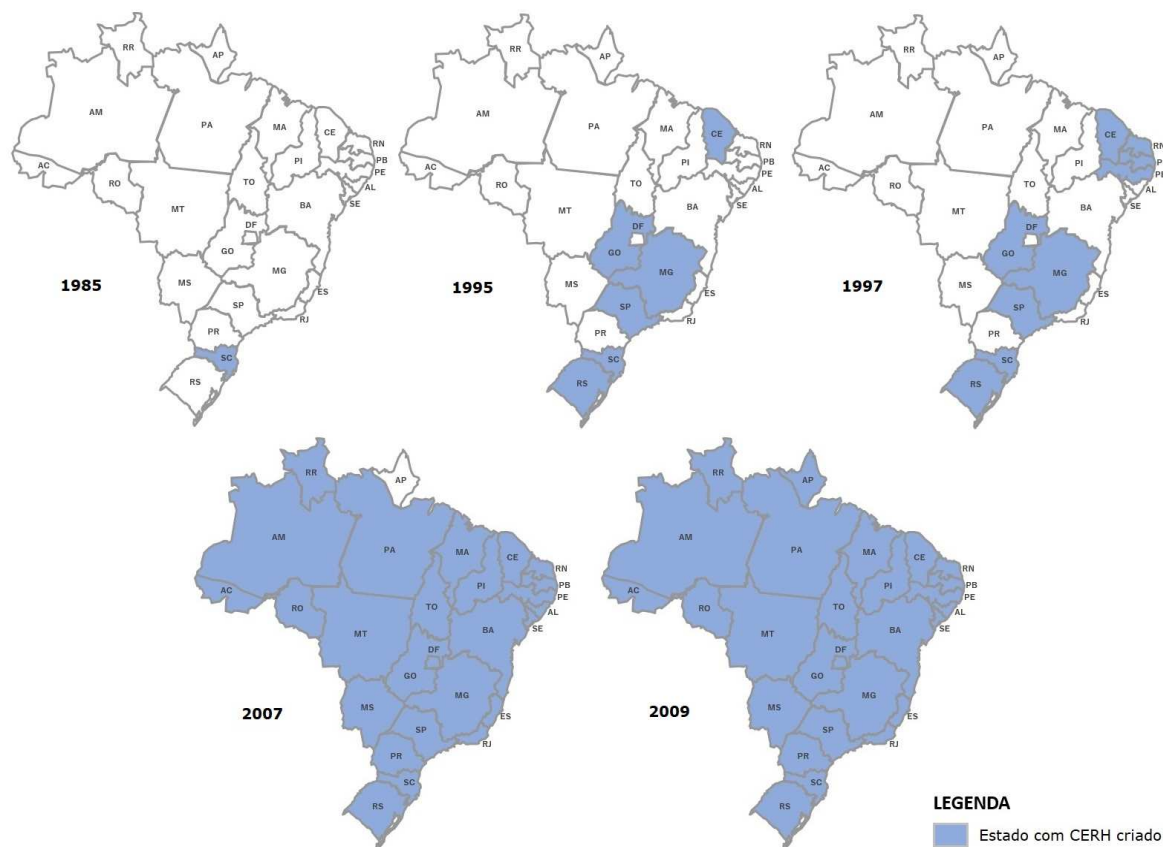


Figura 15 – Avanço da Criação dos CERH (Adaptada de ANA, 2009 e ANA, 2018d).

O Quadro 1 sintetiza, para cada uma das Unidades da Federação, o ano que foi instituída a PERH e criado o CERH. Também, os anos de instituição do Sistema de Gerenciamento (SEGREGH), de criação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FERH) e do Órgão Gestor de Recursos Hídricos (OG), e, finalmente, quando se deu a implementação da primeira versão do Plano Estadual de Recursos Hídricos (PE).

No Estado do Acre, a Câmara Técnica de Recursos Hídricos (CTRH) do Conselho Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia (CEMACT), instalada em caráter permanente em 2006, é a estrutura equivalente aos demais CERH.

No caso do DF, dá-se a denominação distrital tanto à sua Política de RH quanto aos demais componentes estruturais (Sistema, Conselho, Fundo, Órgão e Plano).

Em alguns Estados, a gestão dos RH é compartilhada por mais de um órgão. Em São Paulo, por exemplo, atuam conjuntamente o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), criado em 1951, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), criada em 1973, e a Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi), criada em 1998, esta última pertencente à estrutura da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

Quadro 1 – Anos de Instituição ou Criação dos Componentes Estaduais de Recursos Hídricos.

UF	PERH	CERH	SEGREH	FERH	OG	PE
AC	2003	2006	2003	2003	2003	2012
AM	2001	2005	2005	2007	2011	-
AP	2002	2009	2009	2002	1996	-
PA	2001	2006	2001	-	2002	-
RO	2002	2002	2002	2002	1997	-
RR	2006	2007	2006	2006	2006	2008
TO	2002	1998	1998	2009	2015	2011
AL	1997	1998	1997	2002	1999	2011
BA	1995	1998	1998	2002	2011	2004
CE	1992	1994	1992	1993	1993	2005
MA	1997	2004	1997	2004	1998	2018
PB	1996	1997	1996	1996	2005	2011
PE	1997	1997	1997	2005	2007	1998
PI	2000	2002	2000	2000	1995	2010
RN	1996	1997	1996	1996	2002	1998
SE	1995	1999	1997	1997	2007	2011
DF	1993	1998	2001	2001	2004	2001
GO	1997	1988	1988	1988	2003	1991
MS	2002	2004	2004	2002	2007	2009
MT	1997	1998	1997	1997	2010	2009
ES	1998	2000	1998	2008	2013	2018
MG	1994	1987	1999	1999	1997	2011
RJ	1999	2000	2000	2004	2007	2014
SP	1991	1987	1987	1991	1951	1990
PR	1999	2000	1999	1999	2009	2009
RS	1994	1995	1994	1989	2011	2014
SC	1994	1985	1985	1994	2007	2017

Fonte: ANA, 2013a.

4.4 Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

O Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), criado pela Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), é integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), pela Agência Nacional de Águas (ANA), pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos (CERH), pelos órgãos dos poderes públicos com

competências relacionadas à gestão de recursos hídricos (RH), pelos Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) e pelas Agências de Água (AA) (art. 33, I a V).

Tem como objetivos coordenar a gestão integrada das águas, arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os RH, implementar a PNRH, planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos RH, e promover a cobrança pelo uso de RH. A Figura 16 apresenta a matriz institucional do SINGREH.

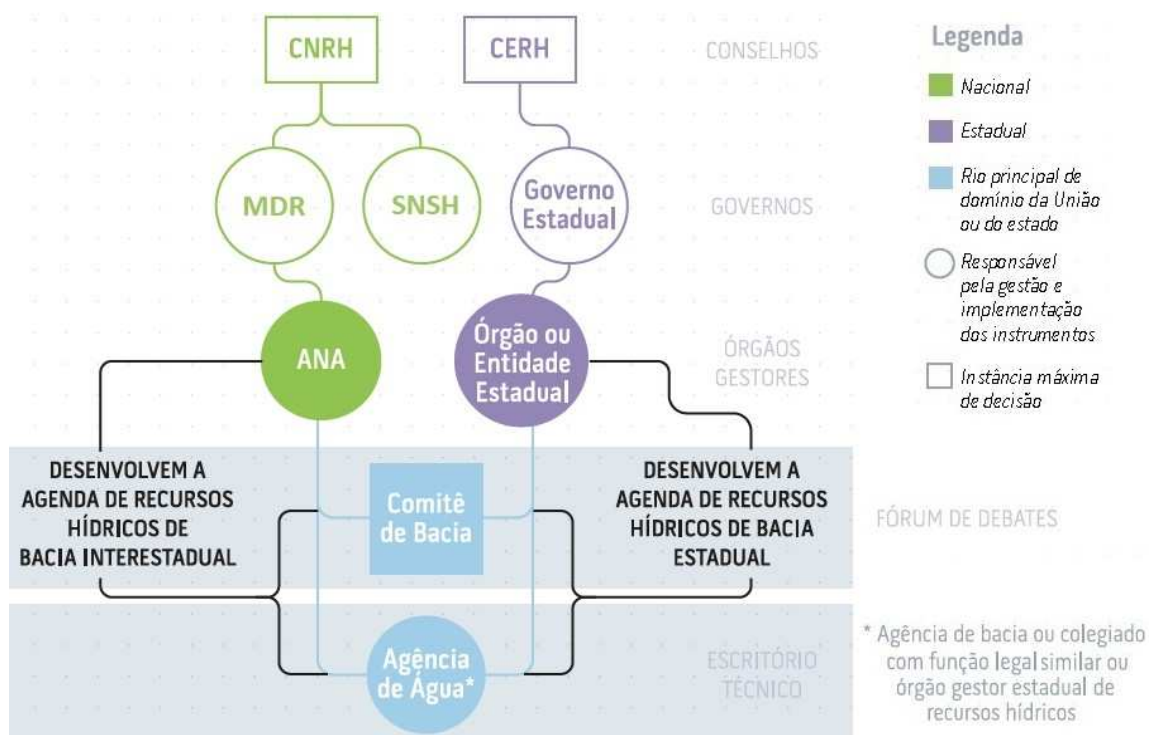


Figura 16 – Matriz Institucional do SINGREH (Adaptada de ANA, 2017a, p. 117).

O CNRH, órgão colegiado consultivo, deliberativo e normativo, atualmente regulamentado pelo Decreto n.º 4.613, de 2003, possui uma extensa lista de atribuições (art. 35, I a XIII), é composto por representantes dos Ministérios e Secretarias da Presidência da República com atuação no gerenciamento ou no uso de RH, por representantes indicados pelos CERH, e também por representantes dos usuários dos RH e das organizações civis de RH (art. 34, I a IV), e é gerido por um Presidente, o Ministro de Estado do Desenvolvimento Regional (MDR), e um Secretário Executivo, titular da Secretaria Nacional de Segurança Hídrica (SNSH), também integrante da estrutura do MDR (art. 36, I e II) (BRASIL, 2003).

A ANA, órgão técnico e executivo, criada pela Lei n.º 9.984/00 e regulamentada pelo Decreto n.º 3.692, de 2000, também possui inúmeras atribuições, exercendo atividades de regulação, fiscalização, monitoramento, coordenação, articulação, apoio, implementação,

planejamento e elaboração de materiais, visando dar efetividade aos objetivos e diretrizes da Lei das Águas. É conduzida por uma Diretoria Colegiada composta por cinco membros, sendo um diretor-presidente e quatro diretores, que coordenam as áreas de Hidrologia, Gestão, Planejamento e Regulação (BRASIL, 2000c; ANA, 2018a).

Os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do DF previstos na composição do SINGREH possuem atribuições semelhantes às do CNRH, sendo órgãos colegiados consultivos e deliberativos em relação às questões sobre águas de domínio estadual ou distrital. Os CERH, em sua maioria, são geralmente compostos por representantes de Secretarias de Estado, representantes de municípios, representantes dos usuários de RH e representantes de organizações civis de RH (ANA, 2017a, p. 70).

Em relação aos inúmeros órgãos dos três níveis de governo com competências relacionadas à gestão de RH, a PNRH estabeleceu como atribuições do Poder Executivo Federal que este deve tomar as providências necessárias à implementação e ao funcionamento do SINGREH, outorgar os direitos de uso de RH, e regulamentar e fiscalizar os usos, na sua esfera de competência, implantar e gerir o SNIRH, em âmbito nacional, e promover a integração da gestão de RH com a gestão ambiental (art. 29, I a IV).

Já aos Poderes Executivos Estaduais e do DF, na sua esfera de competência, cabe outorgar os direitos de uso de RH e regulamentar e fiscalizar os seus usos, realizar o controle técnico das obras de oferta hídrica, implantar e gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos, em âmbito estadual e do DF, e promover a integração da gestão de RH com a gestão ambiental (art. 30, I a IV). A PNRH prevê ainda que na sua implementação, os Poderes Executivos do DF e dos municípios devem promover a integração das políticas locais de saneamento básico, de uso, ocupação e conservação do solo e de meio ambiente com as políticas federal e estaduais de recursos hídricos (art. 31).

No próximo capítulo serão abordados com maiores detalhes os outros dois organismos criados pela PNRH, os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água.

5. COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA E AGÊNCIAS DE ÁGUA

5.1 Descentralização, Participação e Integração

Antes de tratar de forma aprofundada sobre os outros dois componentes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água, é oportuno mencionar alguns detalhes conjunturais que auxiliam na compreensão de que a PNRH se constituiu tanto num ponto de ruptura da hegemonia do setor elétrico na gestão das águas quanto num exemplo de consolidação de um longo processo de reforma pelo qual passou o governo brasileiro.

No início do século XX, em virtude da ausência de conflitos, os poderes concedentes dos aproveitamentos das águas eram os Estados e os municípios. Todavia, a construção de aproveitamentos hidrelétricos visando o desenvolvimento industrial em território nacional, proporcionada pelo capital advindo da promissora exportação do café, despertou o debate jurídico sobre o domínio das águas. Em 1907, o texto sobre o Código de Águas, elaborado por Alfredo Valadão, foi apresentado pelo Governo Federal (GF) ao Congresso Nacional, sendo transformado no Decreto n.º 24.643/34 após 27 anos de tramitação, e, seis dias após, em 16 de julho, foi promulgada a Constituição de 1934, a partir da qual, não por acaso, o direito de legislar sobre águas passou a ser privativo da União (BARTH, 2002, pp. 563-564).

O Código de Águas, marco regulatório fundamental do setor de energia elétrica, centralizou na União a concessão dos aproveitamentos hidrelétricos, porém não regulamentou questões importantes sobre usos múltiplos e conservação das águas. Em 1939 foi criado o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE) para decidir sobre águas e energia elétrica, o qual após extinto, teve suas atribuições absorvidas pelo Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE), criado em 1965 e denominado de Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) a partir de 1968. Em 1979, a lei sobre a Política Nacional de Irrigação transferiu a responsabilidade sobre as águas do Ministério das Minas e Energia (MME) para o Ministério do Interior, avolumando os conflitos já existentes entre os setores elétrico e de irrigação e entre os níveis de governo pela centralização (BARTH, 2002, p. 564).

Em 1976, em razão de um acordo entre o MME e o governo paulista que objetivava a melhoria das condições dos rios Tietê e Cubatão, foram criados comitês para discussão e conciliação com a participação de órgãos e entidades dos governos e da concessionária Light, cujos resultados motivaram o MME, em 1978, a criar o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), o qual tinha por objetivos principais

classificar os cursos de água da União e acompanhar a utilização racional dos RH, sendo criados ainda comitês executivos vinculados ao CEEIBH em diversas BH. Em 1986, o MME, visando uma primeira proposta de organização do SNIRH, criou um grupo de trabalho, cujas recomendações influenciaram o texto constitucional de 1988 (BARTH, 2002, p. 564-565).

Sobre esses primeiros comitês, Domingues e Santos (2002, p. 66), assim comentam:

Os comitês criados pelo CEEIBH visavam coordenar o trabalho dos diversos órgãos intervenientes em recursos hídricos, quase todos federais e estaduais, preservando suas autonomias e procurando integrar suas ações, tendo em vista criar uma nova cultura no relacionamento interinstitucional para a solução dos problemas de interesse comum. Marcaram um período de transição entre a gestão de recursos hídricos centralizada na União e nos Estados, quando as decisões eram tomadas unilateralmente pelos respectivos órgãos gestores, que trabalhavam de forma estanque e independente, muitas vezes em conflito com outras instituições, e a chamada gestão integrada, descentralizada e participativa, que caracteriza o sistema atual, na qual os colegiados de decisão desempenham papel relevante, de nível superior, e de natureza consultiva, normativa e deliberativa, contanto com importante participação de representações dos usuários e da sociedade civil.

As atribuições apenas de caráter consultivo desses comitês, a falta de poder de decisão, respaldo político e legal, bem como de apoio técnico, administrativo e financeiro, somadas à exclusão das prefeituras e entidades civis de suas reuniões, foram condições determinantes para a desativação do CEEIBH em 1983, não diminuindo, de modo algum, a importância das contribuições dadas ao modelo de gestão que posteriormente se concretizaria após um longo percurso de contradições e disputas entre centralização e descentralização, uso energético, irrigação e abastecimento público, governo federal e governos estaduais e municipais, desenvolvimento econômico e preservação ambiental (PIOLI et al., 2004, p. 14).

Ocorre que a exclusão, a baixa representatividade e a incapacidade de influir nas questões públicas reforçam o sentimento de dominação exercida por parte dos governantes, o qual se reflete de forma mais acentuada na falta de controle e impotência sobre assuntos de importância prática e imediata à vida cotidiana e comunitária, sendo natural as reações tanto de indivíduos como de grupos de fazer pressão junto às autoridades para descentralizar e desconcentrar o poder e também criar organizações democráticas, independentes e com o mínimo possível de controle governamental. Principalmente por este motivo, a ideia de reforma e reconstrução do papel do Estado passou a ter alcance universal na década de 1990 (MOTTA, 1994, p. 187; CHIAVENATO, 2008, p. 402).

Após a promulgação da CF, em 1988, o conturbado cenário político nacional da década de 1990, presenciou, como desdobramento de outras tentativas, o desenrolar de uma ampla reforma, iniciada em 1995, que abordava diversos problemas como: a delimitação do

tamanho do Estado e as questões sobre privatização, publicização e terceirização; a redefinição do papel regulador tratando sobre o grau de intervenção estatal no funcionamento do mercado; a recuperação da governança mediante a superação da crise fiscal e dos entraves burocráticos, aumentando a capacidade financeira e administrativa de implementar as decisões tomadas pelo governo; e o aumento da governabilidade ou capacidade política do governo de garantir legitimidade perante a sociedade e adequar suas instituições para melhor intermediar os interesses e as demandas (PEREIRA, 1997, pp. 7-8).

Em virtude da crise de representatividade da democracia indireta decorrente do distanciamento dos interesses defendidos pelos eleitos em relação aos anseios populares e pela obsolescência dos mecanismos institucionais tradicionais da democracia direta (plebiscito, referendo e iniciativa popular), a Reforma do Estado, balizada pelo contexto mundial de avanço da democracia participativa e por diversos dispositivos constantes do próprio diploma constitucional, preconizou pelo desenvolvimento de sistemas de participação no controle direto do Estado e das entidades públicas não-estatais, bem como pela exigência de um envolvimento ativo da sociedade na gestão pública (PEREIRA, 1997, p. 53).

Também como resposta, a Emenda Constitucional n.º 19, de 1998, além de outros comandos, introduziu os princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência, a serem obedecidos pela administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes (art. 37), e ainda, reconheceu as formas de participação do usuário na administração pública (art. 37, § 3º), incluindo especialmente a possibilidade de reclamações quanto à qualidade da prestação dos serviços públicos em geral e ao acesso dos usuários a registros e a informações, sendo também possível a representação contra o exercício negligente ou abusivo de cargo, emprego ou função na administração pública (BRASIL, 1998b).

Além das possibilidades já mencionadas, existem inúmeros outros mecanismos de participação e controle social, podendo estes ter sua operacionalização concretizada através dos seguintes meios: acesso à informação, conselhos consultivos e deliberativos, órgãos colegiados, comitês, conferências, audiências e consultas públicas, mesas de negociação e de diálogo, grupos de trabalho, ouvidorias públicas, assessorias externas, comissões orçamentárias, canais virtuais, ações populares, mandados de injunção e de segurança, direito de petição e de certidão, denúncias, etc., sendo todos estes bons exemplos de exercícios da soberania popular, tendo em vista que “todo poder emana do povo” conforme o artigo 1º da CF (GRAU, 2013, p. 152; SIRAQUE, 2004, pp. 112-113).

Assim, pode-se afirmar que a PNRH foi promulgada em 1997, num contexto em que, por um lado, ocorria a descentralização da gestão e a quebra da hegemonia do setor elétrico na

questão das águas, e, por outro, era reconhecida a importância da participação popular na gestão pública. Sobre esse contexto de transformação, Cavalcanti e Cavalcanti (1998, pp. 84-85) fazem a seguinte constatação:

Estamos diante da mudança de um paradigma, baseado na prevalência da hierarquia, das normas detalhadas, da especialização setorial, do planejamento respaldado na projeção de séries históricas e expresso na programação minuciosa (decisões programadas), da eficiência dos processos e do treinamento orientado para a tarefa, para um outro paradigma, que envolve radical transformação de nossas concepções políticas e administrativas. Em essência, cabe reconhecer que o modelo burocrático, com sua concepção mecânica, apesar de nos ter bem servido na consolidação administrativa da República federativa nas muitas instâncias de bem-sucedidas aplicações, de há muito transformou-se em elemento restritivo, senão impeditivo, à realização de nossos anseios coletivos. Não se trata, portanto, de aperfeiçoá-lo, superando conhecidas deficiências sempre passíveis de correção, mas sim de substituí-lo por uma nova ordem de coisas, cuja lógica subjacente é radicalmente diferente da atual e exige, portanto, correspondente transformação no enfoque da gestão. A maioria dos problemas que hoje afligem nossa sociedade requer, para sua solução, decisões e ações concertadas entre diferentes atores públicos e privados. Sua complexidade, agravada pelo ritmo e intensidade das mudanças, gera altos níveis de incerteza, que impõem aos sistemas de gerenciamento severos requisitos de capacidade de processamento de informações em tempo real, tendo em vista os processos decisórios... Em sintonia com os fundamentos da gestão atual, a Lei Federal n.º 9.433 explora estratégias que promovem melhores bases para que possamos lidar com os elevados níveis de incerteza associados à gestão hídrica/ambiental no Brasil. Tais estratégias envolvem tanto a diminuição da necessidade de processamento da informação nos trâmites burocráticos institucionais quanto o aumento da capacidade de processamento da informação, representando uma profunda e autêntica mudança paradigmática da forma de gestão, ao capacitar os *decision makers* a lidarem com os níveis de incerteza envolvidos.

A PNRH introduziu como novo paradigma o modelo de gestão descentralizado, participativo e integrado dos RH, cuja operacionalização exige, simultaneamente, o exercício das atribuições e responsabilidades por todos os níveis de poder público, dos usuários e da sociedade civil, e a criação de arranjos institucionais flexíveis e adaptáveis às diferentes realidades regionais, nos quais se incluem os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água (ANA, 2002a, p. 7).

No que tange à integração, além dos comentários feitos no capítulo anterior sobre os fundamentos e as diretrizes da PNRH, cabe pontuar que um longo tempo foi necessário para que a abordagem tradicional de gerir os RH de forma compartimentada desse espaço a oportunidade de interações entre limnólogos, hidrólogos, engenheiros, juristas e outros profissionais e proporcionasse condições de diálogo para que os governantes, os usuários e a sociedade pudessem debater sobre os processos (conceituais, tecnológicos e institucionais), os problemas e os desafios concernentes à questão das águas (TUNDISI, 2005, pp. 106-107).

Tendo em vista que a gestão dos RH é parte indivisível da questão maior ambiental, Setti (1994, pp. 54-55) afirma que, na análise da complexidade da questão ambiental,

“descobre-se que é no inter-relacionamento das práticas do meio social (ação humana) sobre o meio físico natural que estão as explicações que permitem a compreensão do problema ambiental em sua globalidade”, e “como consequência dos atributos e das peculiaridades do recurso que se pretende gerir”, é “fundamental”, “incontornável” e “independe das normas jurídicas e das instituições que possam existir”, que sejam realizados todos os esforços possíveis de coordenação disciplinar e articulação intersetorial, diante de que “ignorar esse fato é desconhecer a realidade, com sérios riscos de conflitos para o futuro”.

Deste modo, as características de cada BH e de sua vizinhança necessitam ser tratadas não só de forma multidisciplinar, mas também de forma interdisciplinar e transdisciplinar, em virtude de que gerir os RH não necessariamente significa restringir-se a uma investigação sobre a realidade e a dinâmica interna da BH, devendo ainda ser computada na análise sua multiplicidade de relações (internas e externas), sem que isso implique numa contradição ou distanciamento do recorte adotado para a gestão (PIRES et al., 2002, p. 20).

Em um único corpo de água, a infinidade de relações existentes entre os elementos da paisagem natural, bem como sua plena integração podem ser exemplificadas pela seguinte descrição de Barrella et al. (2001, p. 196):

As matas ciliares impedem o rápido escoamento superficial, diminuindo os efeitos traumáticos que as inundações provocam nos sistemas aquáticos. Os sistemas radiculares das plantas também contribuem para a retenção do solo e a preservação das margens dos riachos, evitando a destruição dos habitats aquáticos. Os galhos e troncos de árvores caídos são acumulados em diferentes pontos, dificultando o fluxo da água e provocando represamentos parciais, onde são formados poças, remansos e lagos marginais. Tais ambientes possuem condições favoráveis para abrigar diferentes espécies de peixes. A alternância de tipos de habitats ao longo da bacia hidrográfica aumenta a heterogeneidade ambiental e consequentemente a biodiversidade regional. A presença da vegetação diminui a penetração da luz solar e a ação dos ventos, amortecendo as variações de temperatura da água e do ar, evitando que atinjam grandes amplitudes em curtos intervalos de tempo, o que poderia provocar desequilíbrios na biota.

Nessa mesma linha de integração, Christofolletti (1980, p. 65), por meio do exemplo de que “as condições climáticas, a cobertura vegetal e a litologia são fatores que controlam a morfogênese das vertentes e, por sua vez, o tipo de carga detrítica a ser fornecida aos rios”, declara que “todos os acontecimentos” que ocorrem em uma determinada bacia “repercutem, direta ou indiretamente, nos rios”, e, por esta razão, conclui que “o estudo e a análise dos cursos de água só podem ser realizados em função da perspectiva global do sistema hidrográfico”.

Destarte, ao se abordar o modelo de gestão dos recursos hídricos será adotado o entendimento de que a integração pretendida pela PNRH, visando à proteção das águas, está relacionada às conexões e trocas que os níveis de governo, que os setores usuários, que a sociedade em geral, que as instituições públicas e privadas, que os distintos órgãos colegiados, que os profissionais e estudantes de diferentes ramos, que as distintas ferramentas e tecnologias, que as leis, resoluções e os documentos, que as políticas, os programas e os projetos, que os planos e os demais instrumentos, que os componentes dos SEGREH e do SINGREH, e que os aspectos qualitativos e quantitativos da gestão, devem estabelecer entre si, e principalmente, com o meio ambiente (o qual é um todo integrado).

5.2 Comitês de Bacia Hidrográfica

A atual construção institucional dos RH no país é resultado da convergência de uma intensa movimentação social e governamental, concretizada por iniciativas locais, regionais e nacionais, de ambientes de entidades públicas e privadas e de associações técnico-científicas e profissionais. Os primeiros Comitês de Bacia Hidrográfica, semelhantes aos atuais, foram formados em 1988, no Rio Grande do Sul, com o objetivo de melhorar a qualidade das águas do rio dos Sinos e do rio Gravataí. As próprias comunidades desses afluentes do rio Guaíba, em conjunto com usuários dos setores agrícola e industrial e apoiadas pelo Estado, se mobilizaram e criaram estes comitês pioneiros, os quais, apenas de atribuições consultivas, eram altamente produtivos pela motivação, legitimidade, consenso e grande mobilização local, sendo incorporados posteriormente ao sistema de gestão estadual (ANA, 2002b, p. 20).

Experiências como essas serviram como base para a formulação do modelo de gestão descentralizado, participativo e integrado da PNRH, diante de que esses arranjos possuem como características a capacidade de aumentar o processamento de informações, de dar maior especificidade e objetividade à tomada de decisões e de enfrentar de uma forma mais célere os problemas comunitários. Sobre esses arranjos, Cunha e Coelho (2005, p. 70) comentam:

A bacia hidrográfica é uma realidade física, mas também é um conceito socialmente construído. Passa a ser um campo de ação política, de partilha de responsabilidade e de tomada de decisões. Problemas como desmatamento, mudanças microclimáticas, contaminação dos rios, erosão, enchentes e tensões físico-sociais de natureza diversa impuseram a necessidade de cooperação entre diferentes esferas administrativas, levando à constituição de um novo arranjo institucional cristalizado na forma de comitês de bacia.

Em virtude da definição sobre os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) não ter constado expressamente no texto da PNRH, esta foi dada pelo CNRH, através da Resolução n.º 5, de 2000, como sendo “órgãos colegiados com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição” (art. 1º, § 1º). Por meio desta normativa, foram estabelecidas diretrizes para a formação e o funcionamento dos CBH, devendo estes adequarem a gestão de RH às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais de sua área de abrangência (art. 1º, § 3º) (CNRH, 2000c).

Os CBH são conhecidos como “parlamentos da água” em virtude de se constituírem em fóruns de debates para a tomada de decisões sobre questões relacionadas à gestão dos RH de uma BH específica, atuando no fomento à implementação dos instrumentos de gestão, da negociação de conflitos e da promoção dos diferentes usos da água (ANA, 2017a, p. 114).

A Lei das Águas (Lei n.º 9.433/97) definiu que os CBH terão como área de atuação a totalidade de uma bacia hidrográfica (BH), a sub-bacia hidrográfica (SBH) de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário, ou ainda, ou um grupo de BH ou SBH contíguas (art. 37, I a III). A Figura 17 ilustra a BH de um rio principal hipotético denominado rio X, bem como a SBH formada por um de seus afluentes, no caso o também hipotético rio Y.

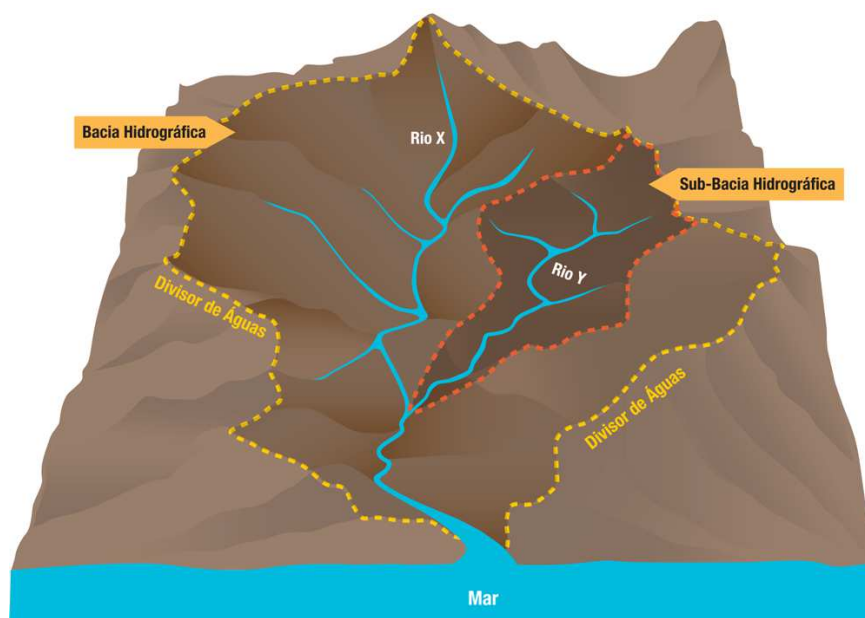


Figura 17 – Bacia e Sub-Bacia Hidrográfica (Adaptada de FREITAS et al., 2015, p. 9).

Tundisi (2013, p. 225-229) observa que, tendo em vista a possibilidade de uma BH “estender-se por várias escalas espaciais”, desde pequenas (de 100 a 200 km²) até enormes

BH, como a Bacia do Prata (3 milhões de km²), para a obtenção de melhores resultados no processo de governança da água, o ideal é que se aplique a “gestão de bacia hidrográfica na menor escala possível”. Na mesma toada de subdivisão, Silva et al. (2003, pp. 94-95) asseveram:

O trabalho em microbacias hidrográficas é uma maneira eficiente de gerar tecnologia regionalizada, difundir as práticas de manejo e solo e culturas, conservar os recursos naturais e contribuir para o desenvolvimento municipal e regional. Ainda, permite propor soluções para melhorar os sistemas de produção adotados pelo agricultor, bem como introduzir alternativas tecnológicas edafoclimáticas e socioeconomicamente viáveis ou que tenham potencial para a região.”

Para estudo, planejamento e operação, a microbacia hidrográfica é a unidade espacial mais apropriada, pois permite um controle mais objetivo dos recursos humanos e financeiros, favorece a organização comunitária e a integração de práticas de uso e manejo do solo e da água, criando condições que compatibilizam as atividades produtivas com preservação ambiental, possibilitando um desenvolvimento sustentável (Pereira e Molinari, 1995).

A PNRH atribuiu no artigo 38 as seguintes competências aos CBH:

- I - promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes;
 - II - arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos;
 - III - aprovar o Plano de Recursos Hídricos da bacia;
 - IV - acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas;
 - V - propor ao Conselho Nacional e aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos as acumulações, derivações, captações e lançamentos de pouca expressão, para efeito de isenção da obrigatoriedade de outorga de direitos de uso de recursos hídricos, de acordo com os domínios destes;
 - VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados;
 - IX - estabelecer critérios e promover o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.
- Parágrafo único. Das decisões dos Comitês de Bacia Hidrográfica caberá recurso ao Conselho Nacional ou aos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com sua esfera de competência.

O inciso I ratifica a necessidade de integração que deve haver entre os integrantes do CBH, o qual possui papel fundamental de promover o envolvimento e a articulação, não constituindo isso, de modo algum, qualquer tipo de hierarquia entre o CBH e os seus componentes. Por sua vez, o inciso II delega ao CBH o arbitramento de questões relacionadas aos conflitos entre usos distintos, garantindo maior celeridade e efetividade na resolução de problemas. No caso de ser interposto algum recurso, conforme o parágrafo único, caberá, ao

CERH ou ao CNRH a devida apreciação, de acordo com a jurisdição do CBH. Já os incisos III e IV, incumbem o CBH tanto de aprovar o PRH elaborado quanto de acompanhar e coordenar, de forma dinâmica, a execução de suas metas, intervindo e requerendo as providências e correções necessárias (MACHADO, 2013, pp. 576-577).

Apesar de presente dentre as atribuições do CBH, o inciso V não possui possibilidade de cumprimento até que sejam regulamentadas as hipóteses previstas nos incisos I a III do § 1º do artigo 12, estando, até o presente momento, todas as atividades dependentes da respectiva outorga. Pelo inciso VI, o CBH define a forma, a periodicidade e os detalhes burocráticos relativos à cobrança pelo uso de RH, podendo também sugerir, mas não definir os valores a serem cobrados. O inciso IX atribui ao CBH o estabelecimento de critérios e a responsabilidade pelo rateio de custo de obras, todavia o artigo 28, que melhor detalhava esse assunto, foi vetado, carecendo esse instituto de uma nova proposta de regulamentação. Já os incisos VII e VIII também foram vetados (MACHADO, 2013, pp. 577-578).

Além destas atribuições, a Resolução n.º 5, de 2000, do CNRH, prevê ainda, como atribuições do CBH, as seguintes atividades: aprovar as propostas submetidas por sua Agência de Água, compatibilizar os planos de BH dos tributários com o PRH da BH de sua jurisdição; submeter, obrigatoriamente, os PRH da BH à audiência pública; desenvolver e apoiar iniciativas em educação ambiental conforme a Lei n.º 9.795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental), e aprovar seu regimento interno (art. 7º, III a VII) (CNRH, 2000c).

Em relação à composição, os CBH são compostos por representantes da União, dos Estados, do DF e dos municípios, cujos territórios estejam situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação, e também dos usuários das águas e das entidades civis de recursos hídricos com comprovada atuação na BH (art. 39, I a V), sendo dirigidos por um Presidente e um Secretário, eleitos dentre seus membros (art. 40). No caso de CBH de rios fronteirizos e transfronteirizos de gestão compartilhada, a União terá um representante do Ministério das Relações Exteriores, e nos CBH situados em terras indígenas, devem ser incluídos representantes da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) representando a União e também das comunidades indígenas residentes ou interessadas na bacia (art. 39, §§ 2º e 3º).

A PNRH estabeleceu ainda que a forma de participação da União nos CBH com área de atuação restrita a bacias de rios sob domínio estadual será conforme constar nos regimentos de cada colegiado, não conflitando estes com o disposto pela PNRH (art. 39, § 4º). Já em relação à limitação imposta pela PNRH de que os poderes executivos poderão compor, no máximo, a metade do total de membros dos CBH (art. 39, § 1º), esta só se aplica aos CBH de rios de domínio federal, posto que, por vedação constitucional, à lei federal cabe dispor

somente sobre a estrutura dos organismos da União e, portanto, os CBH estaduais e seguem a composição e competência referidas na respectiva lei estadual (POMPEU, 2002, p. 678).

Tem-se ainda, consoante a Resolução n.º 5, de 2000, do CNRH, que os CBH cujo curso de água principal for de domínio da União são vinculados ao CNRH (art. 1º, § 2º), podendo este conselho intervir em um CBH só quando houver manifesta transgressão ao disposto na PNRH e na resolução em comento, sendo assegurada ampla defesa ao CBH objeto da intervenção (art. 4º e parágrafo único) (CNRH, 2000c).

São muitos os desafios existentes relacionados aos pilares de descentralização, participação e integração do modelo de gestão, seja pelo fato deste ter como centro decisório e unidade de ação um organismo (no caso, o CBH) cuja base territorial é uma unidade não coincidente com os limites político-administrativos convencionais (no caso, a BH), seja pela falta de domínio das águas e incompetência para legislar sobre essas nas instâncias de nível regional (BH) e local (municípios), seja pelo território de diversos municípios estarem compreendidos em mais de uma BH, seja pela questão das águas subterrâneas serem todas de domínio estadual, ainda que as águas superficiais sejam de domínio da União, seja pelos casos em que os rios tributários são de domínio estadual, porém o rio principal pertença à União. A Figura 18 bem ilustra a dupla dominialidade das águas brasileiras.



Figura 18 – Dupla Dominialidade das Águas (Adaptada de ANA, 2013a, p. 4).

As questões elencadas anteriormente refletem com maior intensidade no pilar da integração, relativamente mais atrofiado quando comparado aos outros dois, posto que, ainda que exista consenso pela necessidade de cooperação, verificam-se iniciativas tímidas diante do arrojo pretendido pela PNRH. Para o enfrentamento efetivo destas e de outras questões, vários programas têm sido desenvolvidos pelo Governo Federal em parceria com os Estados, dentre os quais merece destaque o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA Nacional), executado de 2007 a 2009, que visava promover o uso racional dos RH, dando ênfase ao fortalecimento institucional dos atores envolvidos com a gestão dos RH e à expansão e otimização da infraestrutura hídrica do país (ANA, 2018b).

O PROÁGUA Nacional originou-se do Programa de Desenvolvimento de Recursos Hídricos para o Semiárido Brasileiro (PROÁGUA Semiárido), executado a partir de 1997, cujo êxito motivou sua expansão e realização em âmbito nacional, em virtude de seus objetivos de promover o uso racional e sustentável dos RH, com ênfase na gestão participativa, de prover com água a unidade doméstica, de forma confiável e sustentável, com prioridade para o abastecimento de áreas rurais com alta concentração de famílias de baixa renda, e de estabelecer, de forma sustentável, um processo de administração, operação e manutenção das infraestruturas de abastecimento de água (EMBRAPA, 2018).

Paralelamente a estes, a ANA criou em 2001, o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), consistindo na concessão de estímulo financeiro pela União, na forma de pagamento pelo esgoto tratado, a Prestadores de Serviço de Saneamento que investissem na implantação, ampliação e operação de Estações de Tratamento de Esgotos (ETE), desde que fossem cumpridas as condições previstas contratualmente e alcançados os resultados esperados (ANA, 2018c).

Em dezembro de 2011, fundamentado na Lei Complementar n.º 140/11, foi celebrado pela Diretoria Colegiada da ANA e por dirigentes dos OG estaduais, o “Pacto Nacional pela Gestão das Águas”, com o objetivo de construir compromissos entre os entes federados, visando à superação de desafios comuns e à promoção do uso múltiplo e sustentável dos recursos hídricos, sobretudo em bacias compartilhadas (ANA, 2013a, pp. 3-7).

Em 2013, por meio da Resolução n.º 379, para intensificar esses processos e fortalecer a gestão de RH nos estados, a ANA criou o Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO), com metas de cooperação federativa e metas de gerenciamento de RH de âmbito estadual, tais como o aperfeiçoamento da rede de monitoramento hidrometeorológico e de qualidade das águas, o compartilhamento dos dados de cadastro de usuários de RH de domínio estadual, a elaboração de estudos e planos de bacia,

a implementação da cobrança pelo uso da água. O cumprimento destas metas significa no recebimento de até 5 parcelas anuais de R\$ 750 mil a R\$ 1 milhão. Todos os Estados aderiram voluntariamente ao programa de 2013 a 2016, estando em vigor desde 2017 o segundo ciclo do programa, visto que o primeiro se encerrou em 2016 (ANA, 2013b; ANA, 2017a, p. 91).

Já no ano de 2016, atendendo ao disposto na PNRH, de que a União deveria se articular com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos RH de interesse comum (art. 4º), e também em virtude das atribuições dada pela Lei n.º 9.984/00 à ANA do dever estimular e apoiar as iniciativas voltadas para a criação de CBH (art. 4º, VII), a ANA, por meio da Resolução 1.190, criou o Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS), aberto a todos os CBH brasileiros, tendo como objetivo principal aperfeiçoar a atuação dos CBH e avançar na implementação dos instrumentos de gestão, após identificadas as fragilidades de funcionamento (ANA, 2016a).

Ainda em 2016, a ANA estabeleceu, por meio da Resolução 1.595, o detalhamento do programa, contendo seus componentes principais e seus respectivos indicadores, metas, requisitos de certificação, responsáveis, bem como as condições de exigibilidade e os critérios de aferição. Os CERH são responsáveis pela validação dos relatórios anuais elaborados e, em função das metas atingidas, os investimentos são recebidos pelos Estados (ANA, 2016b).

A Figura 19 mostra o crescimento da criação dos CBH estaduais no Brasil, os quais, atuam em 38,8% do território nacional, na área de cerca de 82,3% dos municípios, 83,9% da população e 91% do Produto Interno Bruto, e juntamente com os CBH interestaduais, abrangem pouco mais da metade do território nacional, conforme demonstrado pela Figura 20 (ANA, 2018d, p. 44).



Figura 19 – Criação dos CBH (Adaptada de ANA, 2009 e ANA, 2018d).

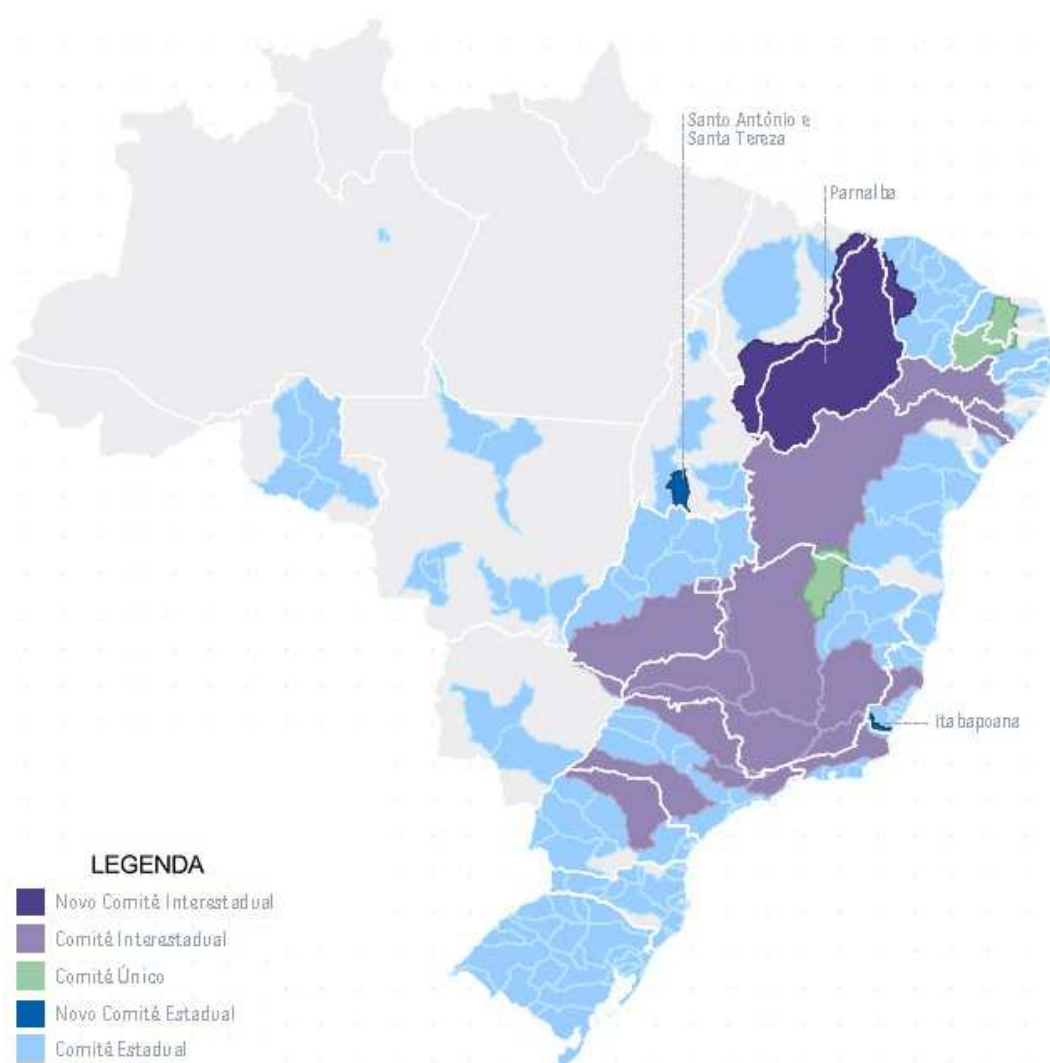


Figura 20 – CBH Estaduais e Interestaduais (Adaptada de ANA, 2018d, p. 45).

5.3 Agências de Água

A PNRH também incluiu como componente do SINGREH as Agências de Água (AA), para exercer a função de secretaria executiva do respectivo ou respectivos CBH (art. 41), as quais possuem a mesma área de atuação destes CBH (art. 44). Para que a criação de uma AA seja autorizada pelo CNRH ou pelos CERH mediante solicitação de um ou mais CBH (art. 44, parágrafo único), são requisitos necessários a prévia existência do respectivo ou respectivos CBH e que esteja assegurada a viabilidade financeira pela cobrança do uso dos RH em sua área de atuação (art. 43, I e II).

O artigo 44 da PNRH atribuiu as seguintes competências às AA:

- I - manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos em sua área de atuação;
- II - manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;
- III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;
- V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;
- VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;
- VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências;
- VIII - elaborar a sua proposta orçamentária e submetê-la à apreciação do respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IX - promover os estudos necessários para a gestão dos recursos hídricos em sua área de atuação;
- X - elaborar o Plano de Recursos Hídricos para apreciação do respectivo Comitê de Bacia Hidrográfica;
- XI - propor ao respectivo ou respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica:
 - a) o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso, para encaminhamento ao respectivo Conselho Nacional ou Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, de acordo com o domínio destes;
 - b) os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos;
 - c) o plano de aplicação dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
 - d) o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo.

A Lei n.º 10.881/04 alterou o artigo 51 da PNRH, possibilitando ao CNRH e aos CERH delegar a organizações sem fins lucrativos, por prazo determinado, o exercício de funções de competência das AA, enquanto esses organismos não estiverem constituídos. A Resolução n.º 12/00, do CNRH, permite que, na ausência de AA, as propostas de enquadramento sejam elaboradas pelos consórcios ou associações intermunicipais de BH, com a participação dos órgãos gestores de RH em conjunto com os órgãos de meio ambiente (art. 3º). Já a Resolução n.º 145/12, do CNRH, dispõe que, enquanto não for criada a AA e não houver delegação, os PRH de BH poderão ser elaborados pelas entidades gestoras de recursos hídricos, de acordo com a dominialidade das águas (art. 4º, parágrafo único).

A PNRH considera como organizações civis de recursos hídricos, aptas a receberem as delegações: os consórcios e as associações intermunicipais de BH, as associações regionais, locais ou setoriais de usuários de RH, as organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de RH, as organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade, e outras organizações reconhecidas pelo CNRH ou pelos CERH (art. 47, I a V), devendo estas serem legalmente constituídas para integrar o SINGREH (art. 48).

Nos casos onde a cobrança pelo uso de RH ainda não está implementada, a estruturação do apoio aos CBH é realizada mediante a celebração de termos de parceria (nos termos da Lei n.º 9.790/99) ou termos de colaboração (consoante a Lei n.º 13.019/14), sendo exercidas pela entidade de apoio somente as funções de secretaria executiva (ANA, 2018a).

O Quadro 2 apresenta, para os casos dos rios de domínio da União, as entidades delegatárias e os instrumentos de formalização da delegação (CG – contrato de gestão; TP – termo de parceria).

Quadro 2 – Entidades Delegatárias e Instrumentos de Formalização.

Bacia Hidrográfica	Comitê de Bacia Hidrográfica	Entidade Delegatária ou de Apoio	Instrumento
Paraíba do Sul	Comitê de Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul – CEIVAP	AGEVAP	CG n.º 014/2004
São Francisco	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBH São Francisco	Agência Peixe Vivo	CG n.º 014/2010
PCJ	Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá – Comitês PCJ	Fundação Agência PCJ	CG n.º 003/2011
Doce	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – CBH Doce	IBIO	CG n.º 072/2011
Paranaíba	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – CBH Paranaíba	ABHA Gestão de Águas	CG n.º 006/2012
Verde Grande	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Verde Grande – CBH Verde Grande	Agência Peixe Vivo	CG n.º 083/2017
Piancó-Piranhas-Açu	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu	ADESE	TP n.º 001/2015
Grande	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Grande – CBH Grande	ABHA Gestão de Águas	TP n.º 003/2016
Paranapanema	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema – CBH Paranapanema	ABHA Gestão de Águas	TC n.º 001/2017

Fonte: ANA, 2017b.

Já o Quadro 3 sintetiza, para cada uma das Unidades da Federação, a projeção da população para 01/06/2019 (POP), a área total abrangida pelo Estado (ÁREA), o número de municípios (MUN), a quantidade de unidades de gerenciamento/gestão de recursos hídricos estabelecida pela respectiva política estadual (UG), e, finalmente, o número de Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) instalados e de Agências de Água (AA) em operação.

Quadro 3 – Organismos de Recursos Hídricos.

UF / R	POP	ÁREA	MUN	UG	CBH	AA
AC	881.079	164.124	22	6	0	0
AM	4.139.223	1.559.149	62	11	2	0
AP	844.163	142.829	16	29	1	0
PA	8.596.764	1.247.954	144	26	0	0
RO	1.775.403	237.591	52	10	5	0
RR	597.495	224.303	15	6	0	0
TO	1.571.706	277.721	139	18	5	0
NORTE	18.405.833	3.853.671	450	106	13	0
AL	3.336.511	27.775	102	16	5	0
BA	14.868.184	564.733	417	25	15	0
CE	9.127.663	148.886	184	12	12	0
MA	7.072.432	331.937	217	12	2	0
PB	4.015.178	56.470	223	9	5	0
PE	9.553.635	98.149	185	26	7	0
PI	3.271.824	251.612	224	12	2	0
RN	3.505.052	52.811	167	17	4	0
SE	2.297.350	21.918	75	8	3	0
NORDESTE	57.047.829	1.554.291	1794	137	55	0
DF*	3.009.010	5.780	1	3	3	0
GO	7.011.811	340.111	246	11	8	0
MS	2.776.055	357.146	79	14	3	0
MT	3.479.917	903.366	141	30	6	0
CENTRO-OESTE	16.276.793	1.606.403	467	58	20	0
ES	4.014.488	46.097	78	17	14	0
MG	21.158.135	586.520	853	39	36	4
RJ	17.253.562	43.778	92	9	9	0
SP	45.883.415	248.222	645	22	21	3
SUDESTE	88.309.600	924.617	1668	87	80	7
PR	11.425.297	199.308	399	12	11	0
RS	11.371.620	281.731	497	25	25	0
SC	7.155.885	95.734	295	18	17	0
SUL	29.952.802	576.773	1191	55	53	0
BRASIL	209.992.857	8.515.755	5570	443	221	7

Fonte: IBGE, 2019b; ANA, 2013a.

Diante deste panorama sobre os principais organismos existentes vinculados à gestão dos RH no Brasil, no próximo capítulo serão apresentadas as principais experiências nacionais relacionadas à utilização de medidas de mensuração em questões sobre RH.

6. INDICADORES DE DESEMPENHO E RECURSOS HÍDRICOS

Dentre as inúmeras experiências e pesquisas envolvendo a utilização de indicadores de desempenho (ID) em questões sobre planejamento e gestão de recursos hídricos (RH) e de bacias hidrográficas (BH), destacam-se as abordagens relacionadas ao monitoramento dos parâmetros de qualidade da água, aquelas que tratam da caracterização da disponibilidade hídrica de BH, e também os estudos sobre os distintos usos dos RH. Mais recentes, e de grande interesse para a Administração Pública, são as metodologias voltadas ao acompanhamento regular de metas de gerenciamento dos RH e a sua correlação com a promoção da sustentabilidade (MARANHÃO, 2007, pp. 109-113).

Neste capítulo serão apresentadas sucintamente as características mais relevantes de aplicações nacionais representativas e com maior aproximação da metodologia da avaliação proposta por este trabalho, estando todos os exemplos, direta ou indiretamente, relacionados com as questões sobre gestão compartilhada das águas, variando entre si quanto à escala (nacional, estadual, regional). Cabe a ressalva de que o escopo deste capítulo não contempla a análise crítica dos referidos exemplos, mas somente trata de evidenciar os aspectos, identificar os pontos e realçar os elementos presentes em cada um destes que corrobora com a construção da ferramenta de mensuração a ser detalhada no próximo capítulo.

6.1 Programas Governamentais

Em relação às experiências governamentais, são apresentados a seguir, as variáveis de avaliação do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO), de nível federal, e as tarefas da diretiva Gestão das Águas do Programa Município VerdeAzul, referente à avaliação da gestão dos RH dos municípios paulistas.

a) Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO)

Com o fim de avaliar o primeiro ciclo do PROGESTÃO, concluído em 2016, a ANA incorporou os elementos de natureza conceitual e metodológica concebidos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) em 2006 para o Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA Nacional) e para o Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES), e os adaptou aos objetivos específicos e às metas do PROGESTÃO (IPEA, 2017, p. 18).

As metas de cooperação federativa, organizadas em 5 grupos (integração de dados de usuários de RH, compartilhamento de informações sobre águas subterrâneas, contribuição para difusão do conhecimento, prevenção de eventos hidrológicos críticos, e atuação para segurança de barragens), são iguais para todas as UF, sendo definidas pela ANA com base em normativos legais ou de compartilhamento de informações relacionados à gestão de RH no país. Cada meta de cooperação federativa tem um peso de 10%, totalizando 50% do total (ANA, 2013a).

Já as metas de gerenciamento de RH em âmbito estadual são definidas pela entidade estadual coordenadora do PROGESTÃO com base em diagnóstico e prognóstico sobre a situação da gestão dos RH, utilizando a metodologia e os instrumentos de avaliação desenvolvidos pelo IPEA. Tais metas são responsáveis pelo aprimoramento e pela efetividade da gestão dos RH e refletem aspectos sobre a organização institucional e a implementação dos instrumentos de gestão, dentre outros temas relacionados à governança das águas, sendo classificadas em básicas, intermediárias ou avançadas, e traduzidas em 32 variáveis que estão divididas em quatro grupos (legais, institucionais e de articulação social, de planejamento, de informação e suporte, operacionais), dispostos no Quadro 4 (ANA, 2013a).

Quadro 4 – Grupos de Variáveis de Avaliação do PROGESTÃO.

1. Variáveis Legais, Institucionais e de Articulação Social	2. Variáveis de Planejamento
1.1 Organização Institucional do Sistema de Gestão	2.1 Balanço Hídrico
1.2 Organismo Coordenador/Gestor	2.2 Divisão Hidrográfica
1.3 Gestão de Processos	2.3 Planejamento Estratégico Institucional
1.4 Arcabouço Legal	2.4 Plano Estadual de Recursos Hídricos
1.5 Conselho Estadual	2.5 Planos de Bacias
1.6 Comitês de Bacia e Organismos Colegiados	2.6 Enquadramento
1.7 Agências de Água e Entidades Delegatárias	2.7 Estudos Especiais de Gestão
1.8 Comunicação Social e Difusão	2.8 Modelos e Sistemas de Suporte à Decisão
1.9 Capacitação Setorial	
1.10 Articulação com Setores Usuários e Transversais	
	4. Variáveis Operacionais
3. Variáveis de Informação e Suporte	4.1 Outorga
3.1 Base Cartográfica	4.2 Fiscalização
3.2 Cadastro de Usuários e Infraestrutura	4.3 Cobrança
3.3 Monitoramento Hidrometeorológico	4.4 Sustentabilidade Financeira
3.4 Monitoramento de Qualidade de Água	4.5 Infraestrutura Hídrica
3.6 Sistema de Informações	4.6 Gestão e Controle de Eventos Críticos
3.6 Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação	4.7 Fundo Estadual de Recursos Hídricos
	4.8 Programas e Projetos Indutores

Fonte: ANA, 2013a.

Conforme a complexidade da gestão de seus RH, cada Unidade Federativa (UF) escolhe uma das 4 tipologias possíveis de avaliação (A, B, C ou D), as quais diferem entre si pela quantidade de variáveis que as compõem, tendo, respectivamente, 17, 20, 29 e 32 variáveis. A Figura 21 apresenta a tipologia que cada UF selecionou para se avaliada no PROGESTÃO (ANA, 2013a).



Figura 21 – Tipologias de Avaliação do PROGESTÃO (Adaptada de ANA, 2013a).

Cada variável apresenta um mínimo de 3 e um máximo de 5 níveis de implementação, sendo definido, para cada uma das tipologias, qual o nível mínimo que deve ser atingido pela UF para que a meta seja considerada alcançada. Para fins de exemplificação, por terem ligações mais diretas com este trabalho, são apresentados, respectivamente, nas Figuras 22, 23, 24 e 25 os níveis mínimos a serem atingidos em cada tipologia e a escala de gradação de níveis das variáveis Comitês de Bacia e Organismos Colegiados (1.6) e Agências de Água e Entidades Delegatárias (1.7), pertencentes ao Grupo1, e das variáveis Plano Estadual de Recursos Hídricos (2.4) e Planos de Bacias (2.5), pertencentes ao Grupo 2 (ANA, 2013a).

VARIÁVEL 1.6				
TIPOLOGIA	A	B	C	D
NÍVEL MÍNIMO	2	2	2	3
NÍVEIS DA VARIÁVEL 1.6	1	Não existem Comitês estaduais de bacias instalados nem organismos colegiados de recursos hídricos (associações de usuários, associações de açudes).		
	2	Existem Comitês estaduais e/ou organismos colegiados de recursos hídricos em algumas das bacias/áreas críticas (área de maior complexidade para a gestão, devido ao comprometimento hídrico, à existência de conflitos pelo uso da água e/ou aos aspectos de gestão da infraestrutura hídrica).		
	3	Existem Comitês estaduais e/ou organismos colegiados de recursos hídricos na maioria das bacias/áreas críticas.		
	4	Existem Comitês estaduais e/ou organismos colegiados de recursos hídricos em todas as bacias/áreas críticas.		

Figura 22 – Variável Comitês de Bacia e Organismos Colegiados (Adaptada de ANA, 2013a).

VARIÁVEL 1.7				
TIPOLOGIA	A	B	C	D
NÍVEL MÍNIMO	2	2	2	3
NÍVEIS DA VARIÁVEL 1.7	1	Não existe qualquer apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados.		
	2	Há apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, realizado exclusivamente pela Administração Pública.		
	3	Há apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, realizado pela Administração Pública e, em alguns casos, por entidades específicas que atuam como Agência de Água ou entidade delegatária de suas funções.		
	4	Há apoio ao funcionamento dos organismos colegiados e das secretarias executivas dos Comitês de Bacia Hidrográfica instalados, realizado exclusivamente por entidades específicas que atuam como Agência de Água ou entidades delegatárias de suas funções.		

Figura 23 – Variável Agências de Água e Entidades Delegatárias (Adaptada de ANA, 2013a).

VARIÁVEL 2.4				
TIPOLOGIA	A	B	C	D
NÍVEL MÍNIMO	2	3	4	5
NÍVEIS DA VARIÁVEL 2.4	1	Não existe Plano Estadual de Recursos Hídricos.		
	2	Não existe Plano Estadual de Recursos Hídricos, mas existem alguns estudos que permitem algum nível de planejamento em âmbito estadual.		
	3	Existe Plano Estadual de Recursos Hídricos aprovado pelo Conselho Estadual, mas ainda há necessidade de atualizações, revisões e/ou não existem instrumentos ou condições para sua implementação.		
	4	Existe Plano Estadual de Recursos Hídricos aprovado pelo Conselho Estadual e atualizado, bem como condições para sua efetiva implementação, mas o mesmo ainda não está sendo devidamente apropriado pelos gestores públicos e/ou agentes setoriais.		
	5	Existe Plano Estadual de Recursos Hídricos aprovado pelo Conselho Estadual e atualizado, e o mesmo está sendo devidamente apropriado pelos gestores públicos e/ou agentes setoriais.		

Figura 24 – Variável Plano Estadual de Recursos Hídricos (Adaptada de ANA, 2013a).

VARIÁVEL 2.5				
TIPOLOGIA	A	B	C	D
NÍVEL MÍNIMO	2	2	2	3
NÍVEIS DA VARIÁVEL 2.5	1	Não existem planos de bacias aprovados por comitês estaduais.		
	2	Alguns comitês estaduais já aprovaram seus planos de bacia.		
	3	Boa parte dos comitês estaduais já aprovaram seus planos de bacia.		
	4	Todos comitês estaduais já aprovaram seus planos de bacia.		

Figura 25 – Variável Planos de Bacias (Adaptada de ANA, 2013a).

As metas consolidadas são apresentadas em gráficos de barra, por UF e por grupo de variáveis, sendo exemplificados nas Figuras 26 e 27, respectivamente, os grupos das variáveis legais, institucionais e de articulação social e das variáveis de planejamento do Estado de São Paulo, dos anos de 2016 e 2017.

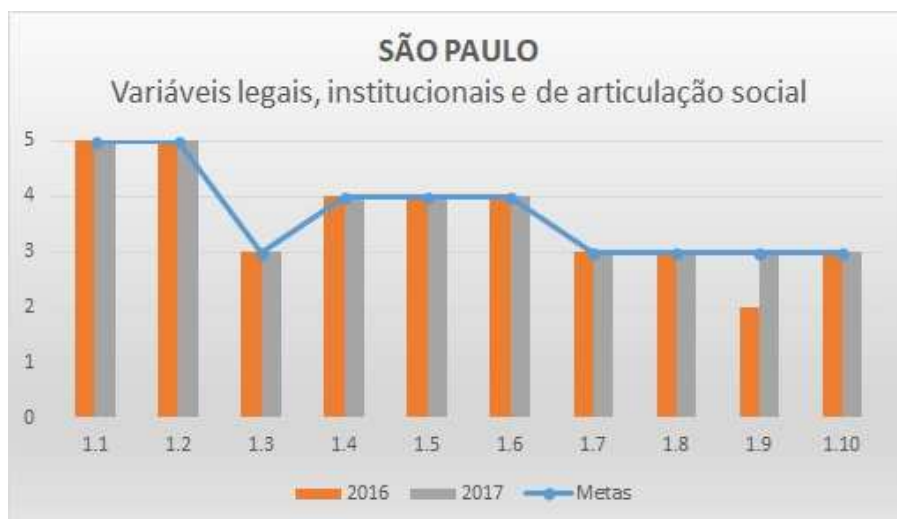


Figura 26 – Variáveis do Grupo 1 do Estado de São Paulo (ANA, 2013a).

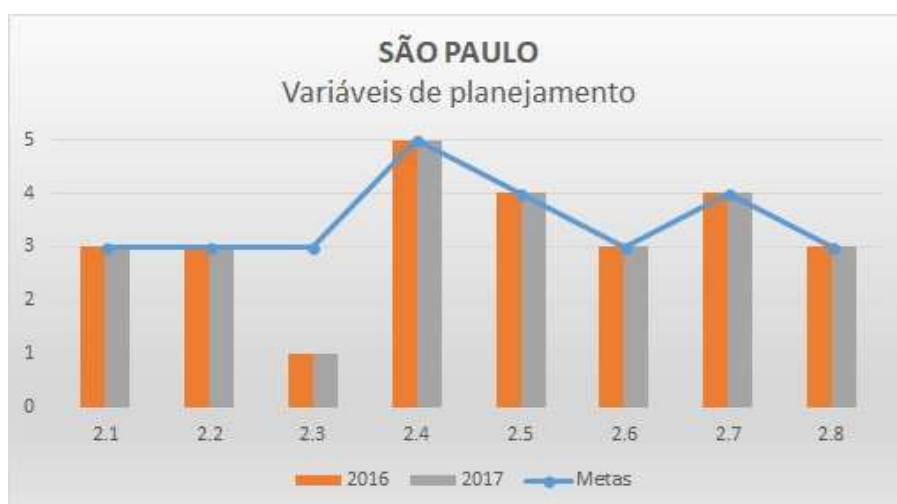


Figura 27 – Variáveis do Grupo 2 do Estado de São Paulo (ANA, 2013a).

A avaliação do primeiro ciclo do PROGESTÃO evidenciou o esforço e o comprometimento no cumprimento das metas, apontou desafios, gargalos e constatou fragilidades da gestão estadual de RH, sendo que uma nova aferição está prevista para 2020. Já o Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS) ainda não foi avaliado, sendo possível que seu referencial básico seja similar ao do PROGESTÃO, porém com variáveis relacionadas aos CBH (IPEA, 2017, p. 27).

b) Programa Município VerdeAzul (PMVA)

No ano de 2007, por meio da Resolução SMA n.º 21, o Governo do Estado de São Paulo instituiu 21 projetos ambientais estratégicos. Dentre estes, constava o projeto Município

Verde, com os objetivos de estimular os municípios a participar da política ambiental e de certificar os municípios ambientalmente corretos (art. 2º, XV). Em janeiro de 2008, através da Resolução SMA n.º 9, este projeto foi devidamente regulamentado, sendo estabelecidos seus instrumentos e a forma de avaliação para a certificação, cuja obtenção enseja na prioridade de acesso aos programas da Secretaria do Meio Ambiente (art 7º) (SMA, 2007; SMA, 2008).

Em agosto de 2009, por meio da Resolução SMA n.º 55, a denominação do projeto foi alterada para Município VerdeAzul, pela incorporação de aspectos da agenda relacionada aos recursos hídricos e à sustentabilidade constantes do Pacto das Águas – São Paulo, um programa lançado em junho do mesmo ano, com a proposta de estimular e sensibilizar os poderes locais a se comprometerem com ações efetivas de melhoria das condições de saneamento, da gestão das águas e de promoção do desenvolvimento sustentável, inspirado no documento “Consenso de Istambul sobre a Água”, resultante do V Fórum Mundial da Água. Já em 2011, o projeto Município VerdeAzul foi convertido em programa, visando o aumento da transparência, o fortalecimento da articulação entre o Estado e os municípios e uma maior valorização das iniciativas locais (SMA, 2009; SMA, 2011).

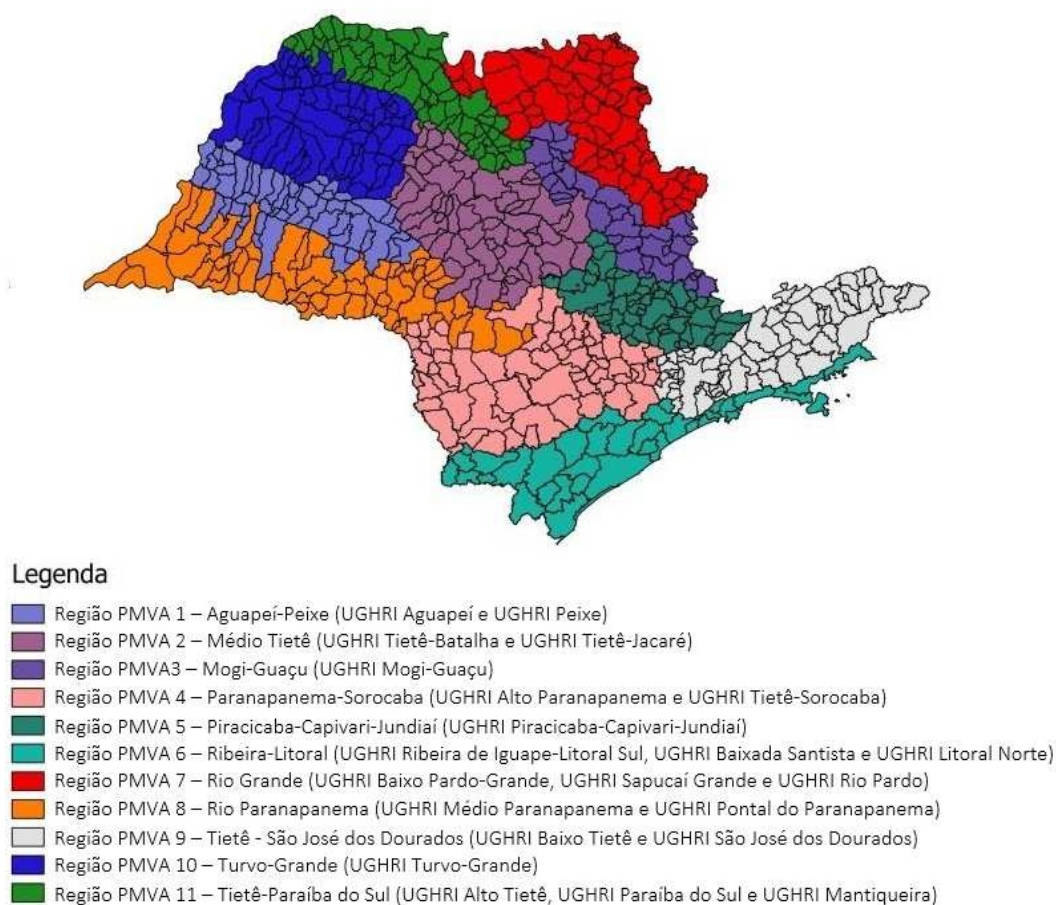


Figura 28 – Regiões do Programa Município VerdeAzul (Adaptada de SMA, 2018a, p. 13).

Conforme demonstrado na Figura 28, o Programa Município VerdeAzul (PMVA) está organizado em 11 grandes regiões, as quais são formadas pela junção das 22 Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) que compõem a Divisão Hidrográfica do Estado de São Paulo, estabelecida pela Lei n.º 9.034, em 1994 (SÃO PAULO, 1994).

Os procedimentos operacionais e os atuais parâmetros de avaliação do PMVA estão definidos na Resolução SMA n.º 33, de 2018, na qual estão também elencadas as 10 diretivas ambientais que compõem a agenda ambiental mínima comum aos 645 municípios paulistas. São elas: município sustentável (MS), estrutura e educação ambiental (EEA), conselho ambiental (CA), biodiversidade (BIO), gestão das águas (GA), qualidade do ar (QA), uso do solo (US), arborização urbana (AU), esgoto tratado (ET) e resíduos sólidos (RS).

Cada uma das diretivas é composta por um conjunto de tarefas, cujo cumprimento integral garante a pontuação máxima possível de ser obtida por diretiva que é de 10 pontos, sendo esta nota denominada de Indicador de Desempenho da Diretiva (IDD). Pela soma das notas das 10 diretivas, pode se obter uma nota final de 100 pontos no Índice de Avaliação Ambiental (IAA), sendo que a existência de passivos ou pendências ambientais resulta na subtração de até 20 pontos da nota final. Para o município receber o Certificado Município VerdeAzul e assim ter preferência na obtenção de recursos oriundos do Fundo Estadual de Prevenção da Poluição (FECOP), é necessário ser atingida uma nota final mínima de 80 pontos no referido índice (SMA, 2018b).

Anualmente, o PMVA segue um cronograma de ações planejadas, sendo realizadas atividades de capacitação em dois períodos distintos (de janeiro a março e de julho a setembro). Nos meses de abril e maio são enviados pelas prefeituras e avaliados pela Secretaria de Meio Ambiente os arquivos referentes à qualificação para a certificação, sendo realizado no mês junho o evento de qualificação para a certificação. Já nos meses de outubro e novembro, os municípios enviam para a devida avaliação os arquivos relativos à certificação, ocorrendo no mês de dezembro o evento da certificação (SMA, 2018a, pp. 88-89).

As diretivas possuíam pesos diferentes em relação à composição da nota final para avaliação até 2015. Já em 2016, todas as diretivas passaram a receber a mesma ponderação, indicando equivalência na importância de cada uma. Como exemplo, propositadamente, são apresentadas no Quadro 5 as tarefas e as respectivas pontuações da diretiva Gestão das Águas, denominada até o ano de 2012 de Uso da Água. A ponderação atribuída à diretiva Gestão das Águas foi de 0,5 até 2012, passando para 0,8 em 2013, para 1,0 nos anos de 2014 e 2015, e assim permanecendo em virtude da equalização dos pesos realizada a partir de 2016 (MANCINI, 2016, p. 62).

Quadro 5 – Tarefas e Pontuações da Diretiva Gestão das Águas.

Tarefa	Descrição	Itens Constantes dos Documentos Comprobatórios	Pontuação	Pontuação Total da Tarefa
GA1	Nascente Modelo Municipal (protegida ou em recuperação e cercada)	Localização Registro fotográfico Elemento de identificação visual Atividades de visitação monitorada Publicidade / Divulgação	0,15 0,10 0,10 0,50 0,50	1,35
GA2	Ação de promoção do uso racional da água	Diagnóstico Proposta Ferramenta de comunicação ambiental Execução Resultado	0,18 0,18 0,18 0,18 0,18	0,90
GA3	Relatório Gerencial de Desempenho da Operadora ou Declaração do Serviço Próprio, da concessionária ou do serviço autônomo de saneamento, informando a respeito de pelo menos uma Estação de Tratamento de Água (ETA)		0,90	0,90
GA4	Visita Técnica em um poço ou no ponto de entrada de uma ETA e envio de um laudo da qualidade da água bruta ou da água tratada	Relatório com registro fotográfico Laudo de coleta	0,35 0,55	0,90
GA5	Inserção mensal de dados do Sistema Público Municipal de Abastecimento, realizada por agente municipal de saúde, no Sistema Nacional de Vigilância e Qualidade da Água (SISAGUA)		0,50	0,50
GA6	Ação de recuperação ambiental de nascentes e seu entorno	Diagnóstico Proposta Ferramenta de comunicação ambiental Execução Resultado Cronograma	0,20 0,20 0,20 0,20 0,20 0,30	1,30
GA7	Ação de educação ambiental com foco na “proteção de nascentes	Diagnóstico Proposta Ferramenta de comunicação ambiental Execução Resultado	0,18 0,18 0,18 0,18 0,18	0,90
GA8	Índice de Qualidade de Água (IQA) Balanceado e UGRHI e Exutório	Avaliação calculada pelo Sistema Ambiental Paulista e acatada pelo PMVA	2,25	2,25
Pró-Atividade	Ação Diferenciada proposta pelo Município	Diagnóstico Proposta Ferramenta de comunicação ambiental Execução Resultado	0,20 0,20 0,20 0,20 0,20	1,0
Pontuação Total da Diretiva Gestão das Águas (GA)				10,0

Fonte: SMA, 2018b.

6.2 Plano Nacional de Recursos Hídricos

A primeira versão do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PN), aprovada em 2006, foi elaborada para o período 2005-2020, e era composta por um documento denominado de Síntese Executiva e um conjunto de quatro volumes, os quais tratavam sobre o panorama e o estado dos recursos hídricos no Brasil (Volume I), os cenários de referência almejados e projetados para o ano de 2020 (Volume II), as diretrizes (Volume III) e os programas e as metas (Volume IV), sendo o PN também orientado por outros documentos, relacionados à estratégia para sua implementação, a um sistema de gerenciamento orientado para resultados, e ao detalhamento operativo dos programas, documentos estes devidamente aprovados por resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).

O PN foi organizado em 4 componentes principais, subdivididos em 13 programas integrados e interdependentes, sendo que 7 dos 13 programas comportavam 30 subprogramas, estabelecidos com base no diagnóstico, no prognóstico e nas diretrizes visando o alcance dos objetivos estratégicos do PN, cuja estrutura programática é apresentada na Figura 29.

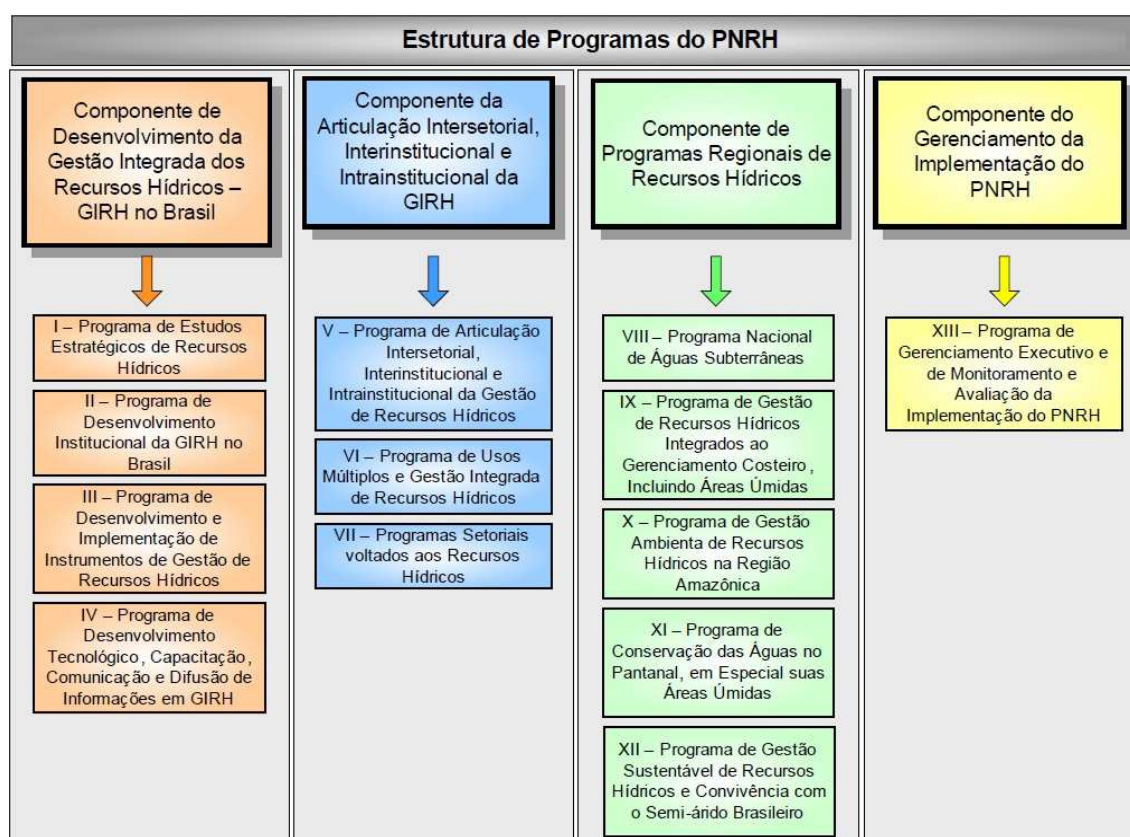


Figura 29 – Estrutura Programática do Plano Nacional de Recursos Hídricos (Adaptada de MMA, 2007, p. 7).

Dentre este conjunto de programas, destaca-se o Programa XIII, relacionado ao gerenciamento executivo e ao monitoramento e avaliação da implementação do PN, possuindo como macrodiretriz a promoção de avaliações sistemáticas dos resultados da implementação, por meio de indicadores de monitoramento e avaliação, visando o apoio às necessárias atualizações do PN, este considerado como um processo dinâmico, permanente, flexível e sujeito a ajustes e correções de rumo. A este único programa do Componente de Gerenciamento da Implementação do PN foi associada a meta 2, pela qual se objetivava desenvolver, propor e aprovar, no âmbito do CNRH, o Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados do PN (SIGEOR), um sistema estruturado em um conjunto de indicadores intermediários e finalísticos, para controlar e avaliar o PN (MMA, 2006, pp. 23, 60 e 67).

A gestão orientada para resultados teve como inspiração a gestão da qualidade total, elaborada principalmente por William Edwards Deming e Kaoru Ishikawa, sendo o termo “gestão por resultados” inicialmente empregado por Peter Drucker em 1954 na obra “A Prática da Gestão”. Assim como o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Act) referido na seção 3.1, o ciclo da gestão orientada para resultados (ou Ciclo GEOR) também possui 4 etapas conforme demonstrado na Figura 30, porém difere daquele em relação aos nomes e significados dados às etapas, e, sobretudo, pelo fato de suas avaliações possuírem uma perspectiva voltada para os resultados produzidos (impactos das ações) e não para os processos (atividades), se preocupando em determinar as mudanças decorrentes da implementação (MMA, 2007, p. 12).

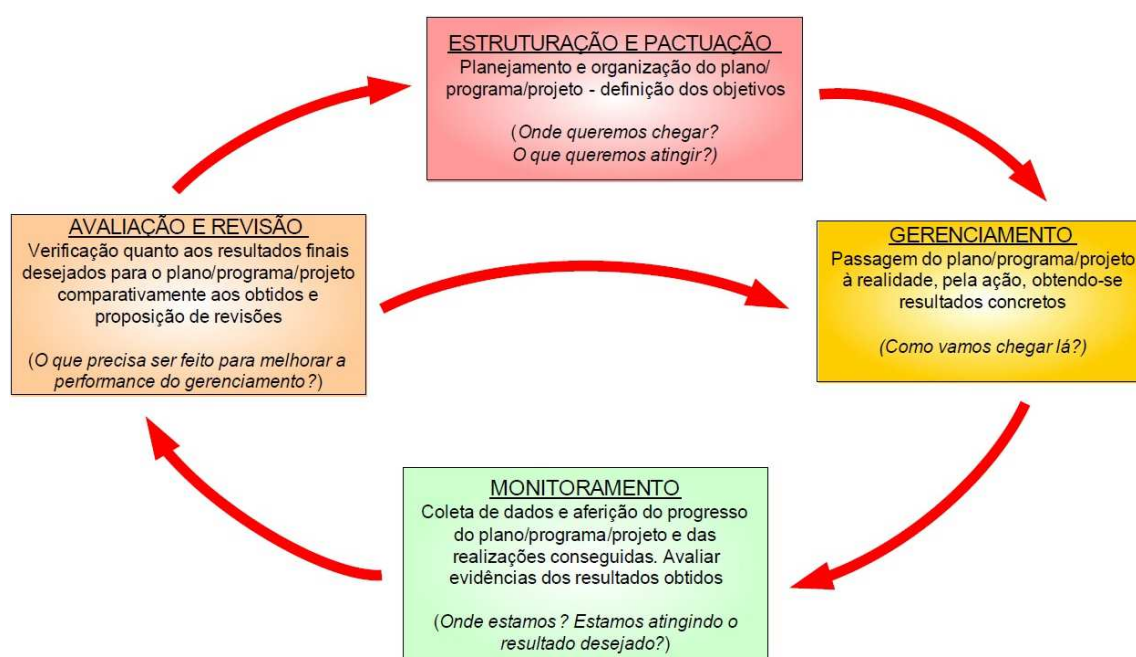


Figura 30 – Etapas do Ciclo da Gestão Orientada para Resultados (MMA, 2007, p. 13).

Apesar de elaborados os estudos sobre estratégias de implementação do PN e a concepção do SIGEOR para o devido acompanhamento dos programas e das metas, até a primeira revisão do PN, realizada em 2011, o referido sistema de gerenciamento não havia sido implantado. Na ocasião foram definidas as prioridades para o ciclo 2012-2015 e também foi identificada a situação de inexistência de indicadores e de uma metodologia de monitoramento para mensuração do estágio de desenvolvimento das ações do PN. Em virtude disto, em 2016, por ocasião da segunda revisão do PN, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e a Agência Nacional de Águas (ANA) deram início aos estudos para avaliação da execução do PN no período 2006-2015 e para a elaboração de uma metodologia para aprimorar o acompanhamento do PN a partir de 2016 (ANA, 2018e, p. 67).

Tais estudos foram abarcados como parte de um conjunto de ações desenvolvidas dentro do Programa de Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS), programa este resultante de um contrato realizado em 2012 entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial com o objetivo de estabelecer bases para políticas estruturantes, visando aprimorar o planejamento e a gestão da água no país, apoiado na produção de conhecimento, na transversalidade de ações e na sinergia de atores públicos e privados (ANA, 2018e, p. 19).

Diante de que não havia conhecimento sistematizado sobre quais transformações ocorreram no Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) proporcionadas pelas ações do PN entre 2006 e 2015, a avaliação global desse período consolidou as informações técnicas presentes nos Informes e Relatórios de Conjuntura dos Recursos Hídricos, documentos elaborados pela ANA entre 2009 e 2015 e, para as situações em que não havia informações foram utilizados os dados estáticos disponíveis à época, tendo ambas situações o objetivo de estabelecer critérios técnicos, gerar indicadores e desenvolver uma metodologia de monitoramento e avaliação (ANA, 2018e, pp 67-68).

Concluídos em 2017, os trabalhos resultaram numa proposta de monitoramento da implementação do PN para o lustro 2016-2020 contendo também recomendações para sua revisão contínua a partir de 2021, sendo este trabalho também considerado como um dos expressivos resultados do INTERÁGUAS. O produto intitulado “Proposta para o monitoramento da implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos (2016-2020) e recomendações de diretrizes para a sua revisão, a partir de 2021” foi desenvolvido para avaliar as propostas das metas e das prioridades definidas para o quadriênio em questão, e ainda para propor uma métrica de avaliação, fornecendo o suporte técnico e as recomendações necessárias, bem como estabelecendo as diretrizes para o processo de formulação do PN subsequente (ANA, 2017c, p. 2).

O Quadro 6 apresenta as 16 prioridades definidas no PN para o período 2016-2020 e a quantidade de metas que cada uma das prioridades possui.

Quadro 6 – Prioridades do Ciclo 2016-2020 do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Prioridades	Metas
1. Desenvolver planejamento de longo prazo para a conservação e o uso racional das águas do país, considerando as mudanças climáticas	3
2. Promover a melhoria da disponibilidade das águas em quantidade e qualidade, visando a sua conservação e adequação aos diversos usos	6*
3. Ampliar o conhecimento a respeito dos usos das águas, das demandas atuais e futuras, além dos possíveis impactos na sua disponibilidade, em quantidade e qualidade	7*
4. Integrar a política de recursos hídricos com a política ambiental e demais políticas setoriais (saneamento, irrigação, energia, turismo, etc.)	3
5. Apoiar o desenvolvimento institucional e a difusão de tecnologias sociais para a melhoria da gestão das águas e desenvolver ações educativas para a sociedade	3
6. Estabelecer critérios de autorização para o uso da água e fiscalização dos usuários, considerando as particularidades das bacias hidrográficas	3
7. Identificar, avaliar e propor ações para áreas com risco de ocorrência de inundações, secas, entre outros eventos extremos relacionados à água, que gerem situações adversas à população	5
8. Ampliar e fortalecer a participação da sociedade na gestão das águas	5
9. Compartilhar informações, em linguagem clara e acessível, a respeito da situação da qualidade e quantidade das águas e da sua gestão	3
10. Ampliar o conhecimento sobre a ocorrência de chuvas e sobre a quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas	6
11. Destinar recursos financeiros para a implantação de projetos de instituições públicas ou privadas e pessoas físicas que promovam a recuperação e conservação de bacias hidrográficas	5
12. Desenvolver ações para a resolução dos conflitos pelo uso da água nas bacias hidrográficas	5
13. Implantar a cobrança para usos significantes da água, visando incentivar a sua racionalização e obter recursos financeiros para a conservação das bacias hidrográficas	3
14. Desenvolver ações para a gestão da água em rios compartilhados com outros países	4
15. Desenvolver ações para a promoção do uso sustentável e reúso da água	4
16. Integrar as zonas costeiras ao sistema de gerenciamento de recursos hídricos	7
Total de Indicadores de Desempenho	71

Fonte: ANA, 2017c. / *As prioridades 2 e 3 possuem uma meta em comum.

Complementando as informações presentes no quadro anterior, o Quadro 7 dispõe as 71 metas vinculadas às prioridades, sendo que, para a avaliação de cada meta “n”, há um indicador de desempenho específico “I_n”. Aos indicadores são atribuídas notas de 0 a 1 com base numa escala formada por 5 níveis (0; 0,25; 0,50; 0,75; e 1), sendo que o valor nulo significa que não foi iniciado o cumprimento da meta enquanto o valor unitário indica o cumprimento integral. Ainda, há um indicador técnico global para avaliar o avanço da implementação do PN como um todo, o qual é calculado pela média aritmética dos 71 indicadores que compõem as 16 prioridades (ANA, 2017c, p. 14).

Quadro 7 – Metas e Indicadores do Ciclo 2016-2020 do Plano Nacional de Recursos Hídricos.

Prioridades	Metas – Indicadores (I _n)
1	Definir diretrizes para o monitoramento e avaliação da implementação dos PRH (I ₁); Definir diretrizes para a abordagem do tema das mudanças climáticas nos PRH (I ₂); Elaborar proposta de metodologia para a criação de áreas de restrição de uso dos RH em uma BH piloto (I ₃).
2	Elaborar propostas de enquadramento dos corpos d'água em classes, ou sua revisão, para todas as BH com cobrança pelo uso de RH implantada (I ₄); Elaborar estudo para o estabelecimento de índices de uso racional da água para os setores saneamento, irrigação e indústria (I ₅); Elaborar estudos de avaliação e inovação para a diminuição das perdas de água no sistema de distribuição (I ₆); Elaborar estudo piloto de integração de pelo menos um plano municipal de saneamento com o enquadramento dos corpos d'água em classes e o ZEE (I ₇); Concluir a elaboração do Plano Nacional de Segurança Hídrica (I ₈); Lançar edital em rede de pesquisa para desenvolvimento de metodologia para a estimativa do lançamento das cargas difusas em corpos d'água, tendo a BH como unidade de análise (I ₉).
3	Divulgar estatísticas e dados atualizados de oferta hídrica, usos da água e balanço hídrico, por região ou BH, de forma acessível a toda a população (I ₁₀); Realizar campanha de cadastro integrado de usuários em pelo menos 1 nova BH interestadual (I ₁₁); Elaborar estudo para o estabelecimento de índices de uso racional da água para os setores saneamento, irrigação e indústria (I ₅ , comum à prioridade 2); Integrar as bases de dados de outorgas estaduais no CNARH e disponibilizar as informações para a sociedade (I ₁₂); Lançar edital para rede de pesquisa com objetivo de avaliar potenciais metodologias para o balanço hídrico integrado de águas superficiais e subterrâneas (I ₁₃); Lançar edital para redes de pesquisa para desenvolvimento de indicadores para regulação e metas de gestão da quantidade e qualidade da água, e a conservação dos sistemas hidrológicos (I ₁₄); Elaborar estudo piloto sobre Contas Econômicas e Ambientais da Água para pelo menos uma BH (I ₁₅).
4	Realizar um estudo de avaliação das políticas e planos setoriais (ex. Plano Hidroviário Estratégico, Plano Decenal de Energia, Plano Nacional de Saneamento Básico, Política Nacional de Irrigação, etc.) de forma a verificar suas inter-relações com o PN e propor estratégia de ação para aprimorar a integração no novo PN (I ₁₆); Elaborar um estudo de avaliação do potencial de integração de instrumentos das PNMA e PNRH e proposição de estratégia para promover a integração (I ₁₇); Lançar edital para redes de pesquisa para desenvolvimento de metodologias de gestão integrada dos RH em um ambiente intersetorial, envolvendo saneamento, energia, meio ambiente e outros setores (I ₁₈).
5	Criar, implementar e divulgar plataforma de boas práticas em gestão de RH, incluindo a divulgação de premiações e editais (I ₁₉); Desenvolver projeto pedagógico de difusão da PNRH nas escolas e encaminhar ao MEC proposta de revisão dos conteúdos escolares (I ₂₀); Incorporar no Prêmio ANA a categoria iniciativas de uso sustentável da água desenvolvidas por crianças e jovens (I ₂₁).
6	Revisar a Resolução CNRH n.º 16/01, que estabelece os procedimentos e critérios gerais de outorga (I ₂₂); Realizar campanha de regularização de usuários em pelo menos 1 nova BH interestadual (I ₂₃); Definir diretrizes para outorga coletiva (I ₂₄).
7	Elaborar e aprovar Plano de Gerenciamento de Riscos para BH piloto, em pelo menos duas regiões, com ações preventivas e de contingência e atendimento a emergências para eventos extremos (secas e inundações) e considerando os diferentes planos, entre eles: Plano de Segurança da Água, Plano de Segurança Hídrica, Plano Municipal de Saneamento, Plano de Segurança de Barragens e planos setoriais (I ₂₅); Lançar um edital de pesquisa para desenvolvimento e aprimoramento de modelos de gestão de RH com vistas a aumentar a resiliência e mitigar os efeitos de eventos extremos que gerem situações adversas à população (I ₂₆); Lançar edital para redes de pesquisa em segurança de barragens, com foco nos instrumentos de monitoramento da obra e dos RH bem como indicadores de acompanhamento (I ₂₇); Lançar edital para estudos dos efeitos de jusante, na gestão de crise em caso de acidente (I ₂₈); Lançar edital para desenvolvimento de modelagem para rompimento de barragens, entre outros (I ₂₉).
8	Implementar, por meio de capacitação, redes de representatividade para os membros do SINGREH (I ₃₀); Revisar o Decreto que estabelece a composição do CNRH (I ₃₁); Implementar Resolução CNRH n.º 106/10, que institui o COREH (I ₃₂); Definir critérios de enquadramento e habilitação de instituições nos segmentos da PNRH (I ₃₃); Disponibilizar plataforma para a interlocução dos segmentos integrantes do CNRH (I ₃₄).

(continua...)

(... continuação)

Prioridades	Metas – Indicadores (I _n)
9	Elaborar estratégia de comunicação do PN (I ₃₅); Disponibilizar a ferramenta Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados (SIGEOR) do PN para as instituições do SINGREH (I ₃₆); Divulgar anualmente o relatório de conjuntura dos RH no Brasil (I ₃₇).
10	Ampliar a rede integrada de monitoramento de águas subterrâneas em 100% (I ₃₈); Elaborar pelo menos um estudo de aquíferos da região amazônica no que se refere à capacidade/potencial (I ₃₉); Analisar a rede hidrometeorológica nacional atual e propor sua revisão a partir de critérios técnicos, com início pelas BH dos Rios Madeira e Paraguai (I ₄₀); Implantar projeto piloto de gestão integrada de águas superficiais e subterrâneas (I ₄₁); Consolidar metodologia para o monitoramento da qualidade da água e sedimentos em, pelo menos, 3 reservatórios (I ₄₂); Ampliar, de 21% para 30% a rede hidrometeorológica automatizada com transmissão de dados em tempo real (I ₄₃).
11	Implantar ao menos 2 novos projetos de PSA, incluindo projetos para áreas de nascentes e para áreas de recarga de aquíferos (I ₄₄); Lançar edital para redes de pesquisas para desenvolver novas tecnologias de PSA com foco na conservação de BH (I ₄₅); Promover ações de conservação e recuperação nas BH dos rios São Francisco, Parnaíba e Rio Doce (I ₄₆); Criar um Programa para recuperação e preservação de rios urbanos em pequenas e grandes cidades (I ₄₇); Criar um marco regulatório para financiamento reembolsável aos usuários de RH, com recursos oriundos da cobrança ou de outras fontes, para aplicação na BH de origem (I ₄₈).
12	Criar programa de comunicação sobre a regularização e controle do uso da água para os setores usuários (I ₄₉); Realizar pelo menos 10 cursos sobre mediação de conflitos para os atores do SINGREH (I ₅₀); Elaborar pelo menos um estudo para definir, classificar e propor ações para a resolução de conflitos pelo uso da água em uma BH crítica (I ₅₁); Lançar edital para redes de pesquisas para aprimoramento e desenvolvimento de metodologias de resolução de conflitos pelo uso da água (I ₅₂); Estabelecer marcos regulatórios para pelo menos uma BH com conflitos pelo uso da água instalados (I ₅₃).
13	Revisar diretrizes e critérios para implementação da cobrança em BH (I ₅₄); Elaborar proposta para dinamizar e agilizar a aplicação dos recursos da cobrança (I ₅₅); Lançar edital para elaboração de um estudo para a revisão das metodologias em cobrança no Brasil com vistas ao seu aprimoramento, suas viabilidades e efetividade de aplicação (I ₅₆).
14	Estabelecer agenda piloto para a gestão de gestão de RH fronteiriços e transfronteiriços para a Amazônia, por microrregiões (I ₅₇); Analisar e propor a alteração da composição das comissões mistas binacionais/ trinacionais (I ₅₈); Estabelecer agenda de trabalho para a CTGRHT/CNRH (I ₅₉); Implementar a agenda de trabalho da CTGRHT/CNRH (I ₆₀).
15	Definir diretrizes e critérios para o reuso e uso sustentável da água (I ₆₁); Lançar edital para elaboração de pelo menos um estudo sobre reuso e uso sustentável da água (I ₆₂); Promover a implementação de pelo menos um projeto piloto de reuso e uso racional da água (I ₆₃); Implantar sistemas de dessalinização de água incorporando cuidados técnicos, sociais e ambientais desses sistemas (I ₆₄).
16	Lançar edital para elaboração de um estudo para a definição de indicadores e metodologia de monitoramento da qualidade das águas costeiras (I ₆₅); Estabelecer agenda de trabalho para CTCOST/CNRH (I ₆₆); Implementar agenda de trabalho para a CTCOST/CNRH (I ₆₇); Definir de indicadores de monitoramento de águas costeiras (I ₆₈); Elaborar proposta piloto para o enquadramento de águas costeiras (I ₆₉); Avaliar as inter-relações entre o PN e outros planos setoriais para a zona costeira e propor um modelo de interação (I ₇₀); Integrar a zona costeira nos estudos sobre e planos, cadastro de usuários, gerenciamento de riscos, fiscalização, fortalecimento da participação da sociedade, educação, capacitação, metodologias de cobrança, marcos regulatórios de BH (I ₇₁).

Fonte: ANA, 2017c

O estudo elaborado também contém uma análise para verificação da correlação das metas aprovadas pelo CNRH com os planos, programas, iniciativas e metas existentes em nível federal, sendo adotada como uma das diretrizes do PN a sua revisão a cada 4 anos, no intuito de garantir subsídios atualizados para a elaboração do Plano Plurianual (PPA).

6.3 Planos Estaduais de Recursos Hídricos

Em nível estadual, são apresentadas a seguir as experiências relacionadas aos indicadores utilizados para o acompanhamento das ações e dos programas constantes dos Planos de Recursos Hídricos desenvolvidos pelos governos de São Paulo e do Paraná.

a) Plano Estadual de Recursos Hídricos de São Paulo

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (PE) de São Paulo, definido nos artigos 16 a 20 da Lei n.º 7.663/91 (Política Estadual de Recursos Hídricos), teve sua primeira versão elaborada em 1990, para o quadriênio 1992-1995. Atualmente encontra-se vigente o PE para o quadriênio 2016-2019, estabelecido pela Lei n.º 16.337, de 2016, que dispõe sobre as diretrizes para o gerenciamento, a recuperação e proteção da qualidade dos RH, a promoção e o incentivo ao uso racional das águas, indicando um conjunto de metas a serem atingidas por meio da implementação de Programas de Duração Continuada (PDC), os quais devem incluir previsão de investimentos e indicadores de acompanhamento das ações para avaliar a eficácia de sua implantação (SÃO PAULO, 2016).

De acordo com a Deliberação CRH n.º 190, de 2016, tanto o PE como os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH) das 22 UGRHI, estão estruturados em 8 PDC (Bases Técnicas em Recursos Hídricos, Gerenciamento dos Recursos Hídricos, Melhoria e Recuperação da Qualidade das Águas, Proteção dos Corpos de Água, Gestão da Demanda de Água, Aproveitamento dos Recursos Hídricos, Eventos Hidrológicos Extremos e Capacitação e Comunicação Social), os quais por sua vez, estão divididos em diversos subprogramas (subPDC), que definem as linhas de atuação em termos de planejamento e gestão, se aplicando a todos os instrumentos previstos na PERH (SSRH, 2017, pp. 26-31; CRH, 2016a).

Para acompanhar e avaliar a eficácia da implantação das ações e das metas elencadas no PE e nos PBH, e visando dar transparência à administração pública e subsídios às ações do poder público, são elaborados anualmente, desde 2011, os Relatórios de Situação dos Recursos Hídricos (RS), tanto do Estado quanto de cada uma das UGRHI. A Deliberação CRH n.º 146, de 2012, dispõe sobre o conteúdo mínimo que os PBH e os RS devem apresentar e também os principais critérios de avaliação para fins de rateio anual dos recursos do Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (FEHIDRO) às UGRHI, necessários para que os CBH possam atender ao estabelecido nas diretrizes da PERH e implementar os programas e ações priorizados em seus planos de BH (CRH, 2012a).

Desde 2007, para as avaliações mencionadas tem sido utilizado o método FPEIR (Força-Motriz, Pressão, Estado, Impacto, Resposta), derivado da metodologia PER (Pressão, Estado, Resposta) do modelo GEO (Global Environmental Outlook) da ONU, adaptado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) aos objetivos da PERH. Este método considera o inter-relacionamento entre as 5 categorias de indicadores, demonstrado na Figura 31.



Figura 31 – Inter-relacionamento entre as categorias de indicadores do método FPEIR (CRH, 2016b, p. 7).

Os indicadores de Força-Motriz abrangem aspectos relativos às atividades humanas e os indicadores de Pressão tratam dos fatores decorrentes do desenvolvimento das atividades que podem afetar os RH. Por sua vez, os indicadores de Estado abrangem parâmetros associados ao binômio quantidade-qualidade dos RH e os indicadores de Impacto expressam problemas decorrentes da situação dos RH. Já os indicadores de Resposta agrupam as ações públicas e privadas em reação aos problemas existentes. Os indicadores do método FPEIR compõem o Banco de Indicadores para Gestão dos Recursos Hídricos, organizado em um conjunto de planilhas do software MS Office Excel, por meio das quais são operacionalizadas as atividades de avaliação (CRH, 2016b, pp. 6-7).

O Quadro 8 apresenta como exemplos os dois indicadores de Resposta vinculados à variável Gestão integrada e compartilhada das águas, a saber, o Monitoramento do Plano de Ação (R.10) e o Monitoramento do Programa de Investimentos (R.11). Cada um dos indicadores possui parâmetros que são verificados individualmente, em um primeiro momento, e depois são agregados para compor a análise final do indicador.

Quadro 8 – Indicadores da Variável Gestão Integrada e Compartilhada das Águas.

Indicador	Parâmetro
R.10 – Monitoramento do Plano de Ação	R.10-A – Execução das ações, por PDC: %
	R.10-B – Execução das ações, por subPDC: %
	R.10-C – Execução das ações, por Executor: %
	R.10-D – Execução das ações financiadas pelo FEHIDRO, por PDC: %
	R.10-E – Execução das ações que requerem e que não requerem recursos financeiros, por PDC: %
R.11 – Monitoramento do Programa de Investimentos	R.10-A – Execução financeira das ações, por PDC: %
	R.10-B – Execução financeira das ações, por subPDC: %
	R.10-C – Execução financeira das ações, por Executor: %
	R.10-D – Execução financeira das ações financiadas pelo FEHIDRO, por PDC: %

Fonte: CRH, 2016b.

Já a Deliberação CRH n.º 147, de 2012, apresenta ainda outros critérios para destinação dos recursos financeiros do FEHIDRO às UGRHI, recursos esses provenientes da compensação financeira pela utilização dos RH para fins de geração de energia elétrica. Tais critérios são de natureza socioeconômica, de criticidade hídrica e de planejamento e gerenciamento e estão concretizados em 11 indicadores, sendo a ponderação correspondente a cada indicador e cada categoria demonstrada no Quadro 9 (CRH, 2012b).

Quadro 9 – Indicadores Socioeconômicos, de Criticidade Hídrica e de Planejamento do PE Paulista.

Categoria	Descrição	Ponderação	Total
Indicadores Socioeconômicos	Índice Paulista de Responsabilidade Social	10%	20%
	Áreas de Conservação	6%	
	Áreas Inundadas	4%	
Indicadores de Criticidade Hídrica	Demanda e Disponibilidade	13%	40%
	Suscetibilidade à Erosão	10%	
	Carga Orgânica Remanescente e Disponibilidade	13%	
	Vulnerabilidade à Contaminação das Águas Subterrâneas por Resíduos e Rejeitos	4%	
Indicadores de Planejamento e Gerenciamento	Planos de Bacia e Enquadramento dos Corpos de Água	16%	40%
	Relatórios de Situação	8%	
	Monitoramento Hidrológico	8%	
	Cobrança pelo Uso da Água	8%	
Total			100%

Fonte: CRH, 2012b.

b) Plano Estadual de Recursos Hídricos do Paraná

Outro exemplo em nível estadual é o PE do Paraná, instrumento definido pelo artigo 7º da Lei n.º 12.726, de 1999 (Política Estadual de Recursos Hídricos), a qual também incluiu os PBH como instrumentos em seus artigos 8º e 9º. A PERH paranaense incumbiu a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA) de coordenar, acompanhar e avaliar o desempenho do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH) e atribuiu aos CBH a competência de acompanhar a execução dos PBH e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas (PARANÁ, 1999).

Em outubro de 2009, foi criado o Instituto das Águas do Paraná, definido como Órgão Gestor dos RH e, em dezembro do mesmo ano, foi aprovado o PE pelo CERH. A metodologia de construção dos indicadores de monitoramento do PE utilizou os próprios objetivos e programas estabelecidos por este como variáveis de avaliação, sendo concebidos indicadores estratégicos para avaliar o avanço do PE na direção de seus objetivos (articulação com outros níveis de planejamento, estruturação do sistema estadual de gerenciamento, definição de diretrizes para aplicação dos instrumentos da PERH) e também indicadores operacionais para acompanhar o andamento da execução dos programas propostos (ÁGUAS PARANÁ, 2010a, p. 71).

Para a avaliação dos objetivos do PE por meio de indicadores estratégicos se utilizam marcos lógicos que contém a descrição do objetivo e de sua respectiva meta, os graus de conformidade atingidos (para um quadriênio), os meios de verificação do indicador e o plano de análise, contendo observações sobre o andamento da implementação e recomendações para a correção de desvios (ÁGUAS PARANÁ, 2010a, pp. 73-74).

As Figuras 32 e 33 apresentam, respectivamente, a estrutura de um marco lógico de um indicador estratégico e a legenda contendo a gradação a ser adotada para o preenchimento dos campos referentes ao grau de conformidade obtido em cada ano.

Objetivo	Meta	Indicador Estratégico	Grau de Conformidade				Meio de Verificação	Plano de Análise
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4		

Figura 32 – Exemplo de Marco Lógico de um Indicador Estratégico

(Adaptada de ÁGUAS PARANÁ, 2010a, p. 74).

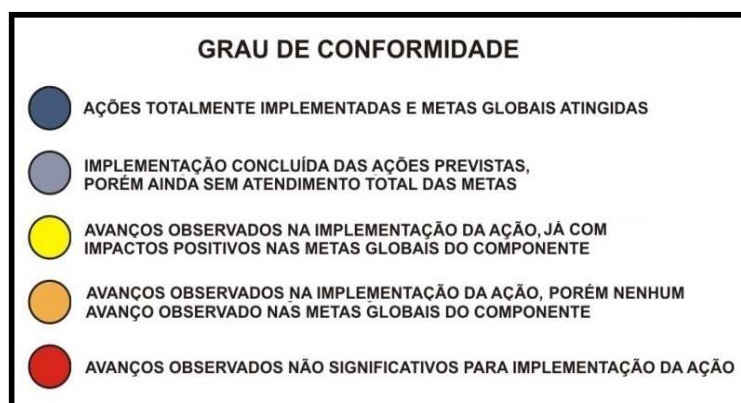


Figura 33 – Legenda do Grau de Conformidade das Ações (Adaptada de ÁGUAS PARANÁ, 2010a, p. 74).

Já para o acompanhamento da execução dos 26 programas propostos pelo PE, estes foram organizados em 6 Ações Instrumentais (ações estratégicas de base, ferramentas de apoio à tomada de decisão, ampliação e consolidação da base de conhecimentos especializados do OG, programa de capacitação para a gestão integrada dos RH, programa integrado de comunicação, e propostas de programas voltados aos RH). Assim, cada ação tem seu conjunto de programas e cada programa o seu conjunto de indicadores para atender os objetivos específicos das situações projetadas pelos cenários do PE. No Quadro 10 são apresentadas 2 ações governamentais (D e E) do PE, seus respectivos programas (D.1, D.2, E.1 e E.2) e os indicadores que compõem cada um desses programas.

Quadro 10 – Programas e Indicadores das Ações Governamentais D e E do PE Paranaense.

Ação Governamental D: Programa de Capacitação para Gestão de Recursos Hídricos	
Programa	Indicadores
D.1: Especialização dos Membros dos Comitês, Corpo Técnico das Agências de Bacia e Órgão Gestor	Número de gestores formados nos cursos de capacitação/ Área Estratégica de Gestão (AEG); Frequência do corpo técnico nos cursos de capacitação; Número de cursos de capacitação realizados; Investimentos realizados em programa de capacitação/AEG.
D.2: Ampliação do Conhecimento da Sociedade quanto à Gestão dos RH	Número de palestras ou cursos realizados para qualificação da sociedade; Número de projetos desenvolvidos em ambiente acadêmico voltados aos recursos hídricos; Número de congressos, seminários e simpósios realizados relativos ao tema/ano.
Ação Governamental E: Programa Integrado de Comunicação	
Programa	Indicadores
E.1: Comunicação Social em Recursos Hídricos	Número de canais de comunicação voltados à difusão de informações relacionadas aos recursos hídricos; Número de eventos realizados; número de participantes da sociedade civil em eventos; Número de livros, boletins, circulares e outros periódicos publicados.
E.2: Ampliação do Conhecimento da Sociedade quanto à Gestão dos RH	Número de estudos voltados ao reuso da água; Número de atividades com reuso da água/setor.

Fonte: ÁGUAS PARANÁ, 2010b.

6.4 Sistemas de Indicadores para Recursos Hídricos e Bacias Hidrográficas

Dentre as diversas pesquisas sobre planejamento e gestão de RH e de BH, tem tido destaque aquelas envolvendo a utilização de indicadores de desempenho e metodologias para o acompanhamento de metas de gestão e para a promoção da sustentabilidade, sendo por tal motivo, apresentados a seguir os aspectos relevantes de dois trabalhos de doutorado adotados como referência sobre sistemas de indicadores para RH e BH.

a) Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas

O trabalho de doutorado desenvolvido por Ney Maranhão intitulado “Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas” apresentou como principal objetivo a concepção do SINPLAGE (Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas), um sistema de apoio ao processo decisório dos gestores de BH, com foco nos RH e também capaz de contemplar múltiplos fatores intervenientes, tais como a litologia, a tectônica, as estruturas geológicas, o intemperismo, o clima, a erosão e a sedimentação (MARANHÃO, 2007, pp. 33 e 187).

A estrutura conceitual deste sistema está assentada em 4 dimensões (Disponibilidade, Usos, Vulnerabilidades e Gestão), sendo que, para cada uma destas, como resultado da pesquisa bibliográfica realizada pelo autor, foi apresentado um quadro contendo os principais indicadores identificados na literatura técnica. Dos 4 quadros apresentados, foram escolhidos para cada dimensão, 2 indicadores representativos, os quais, segundo o autor, são capazes de capturar a diversidade e exprimir a identidade única de cada uma das 5 BH selecionadas para aplicação do SINPLAGE (MARANHÃO, 2007, pp. 203-219 e 222).

Os indicadores da dimensão Disponibilidade têm o propósito de retratar as disponibilidades hídricas da BH, superficiais e subterrâneas, vistas pela ótica da quantidade e da qualidade, estabelecendo os estoques de água disponíveis para usos presentes ou futuros na BH. Como contraponto à dimensão Disponibilidade, os indicadores da dimensão Usos retratam as diversas formas de utilização, bem como as diferentes destinações dadas à água, abrangendo vários aspectos associados aos usos, desde as retiradas de água dos corpos hídricos até a diluição de efluentes, tratando de aspectos quantitativos e qualitativos, oferecendo uma visão dos principais comprometimentos e tendências setoriais (MARANHÃO, 2007, pp. 201, 222, 205 e 233).

A dimensão Vulnerabilidades, por sua vez, engloba as situações que envolvem fragilidade ou criticidade (potencial ou efetiva) que afetam uma BH, abordando, por um lado, as características intrínsecas de cada BH e, por outro, a superveniência de eventos indesejáveis (extremos ou acidentes), retratando os pontos fracos e a condição de preparo da sociedade e dos administradores para o enfrentamento das situações. Os indicadores desta dimensão informam sobre a probabilidade de ocorrência desses eventos, as áreas de risco, as ações preventivas recomendáveis e o esforço de capacitação para minimização de efeitos (MARANHÃO, 2007, pp. 209 e 242).

Já a dimensão Gestão compreende as funções típicas de qualquer administração (planejamento, coordenação, controle, organização e tomada de decisão), porém direcionadas aos RH e materializadas em diversas atividades, estando seus indicadores relacionados, dentre outras preocupações, com a organização de CBH e instâncias gestoras, com as articulações entre entidades e organismos e o vigor desses laços, com a implementação dos instrumentos de gestão e os níveis de eficiência, com o desenvolvimento da educação e da capacitação gerencial dos órgãos gestores de RH, dos setores usuários e dos representantes da sociedade, com a existência de planos e estruturas administrativas (MARANHÃO, 2007, pp. 216 e 249).

Quadro 11 – Dimensões e Descrição dos Indicadores do SINPLAGE.

Dimensão	Indicadores
Disponibilidades	D1 – Disponibilidade Hídrica Alocável: indica a quantidade de água com a qual se pode contar para atender as necessidades de um período determinado de anos.
	D2 – Potencial de Vazão Regularizável: sinaliza o grau alcançado de regularização da vazão de uma determinada bacia e o grau que pode ser atingido.
Usos	U1 – Retiradas Totais: representa a soma das abstrações ou remoções de volumes de água das fontes (superficiais ou subterrâneas) existentes para todos os tipos de uso.
	U2 – Relação entre DBO remanescente e DBO assimilável: indica a eficiência necessária nos processos de tratamento de efluentes e também apresenta uma estimativa da qualidade da água disponível.
Vulnerabilidades	V1 – Área da Cobertura Vegetal Nativa em relação à Área Total da Bacia: indica a área total de vegetação nativa existente, considerada menos vulnerável em relação às porções restantes que foram desmatadas e antropizadas.
	V2 – Grau de Destinação Adequada de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) Produzidos: traduz a pressão da atividade antrópica (padrões de conduta e relações da sociedade com os recursos naturais, em particular com os hídricos).
Gestão	G1 – Suíte Institucional I: verifica a existência (ou não) de um órgão gestor independente, de um comitê de bacia em operação, de um plano de recursos hídricos elaborado e aprovado, da cobrança de recursos hídricos aprovada, e da criação e instalação da agência de água com a cobrança operacionalizada.
	G2 – Suíte Instrumental: verifica a existência e o estágio de implementação dos instrumentos de gestão (outorga, enquadramento, plano de recursos hídricos e sistema de informações sobre recursos hídricos).

Fonte: MARANHÃO, 2007.

O Quadro 11 apresenta uma breve descrição dos 2 indicadores representativos de cada uma das dimensões do SINPLAGE. Os indicadores do SINPLAGE, além da representação convencional tabular (por planilha ou tabela), também podem ser demonstrados através de uma representação gráfica diferenciada denominada de diagrama de teia ou de radar, sendo este composto por 8 eixos (correspondentes a cada um dos indicadores) e 5 circunferências graduadas (de 20 em 20 pontos, relativas a um dado percentual de desempenho), todos partindo de um centro comum.

No diagrama são lançados os valores considerados críticos (limites inferiores admissíveis) para cada um dos indicadores (na cor vermelha), os valores relativos às metas estabelecidas (na cor verde) e os valores relacionados ao desempenho alcançado (na cor azul), sendo feita a construção de polígonos por meio da ligação entre os pontos de cada um destes três conjuntos denominados de envoltórias pelo autor, conforme ilustrado pela Figura 34 (MARANHÃO, 2007, pp. 262-263).

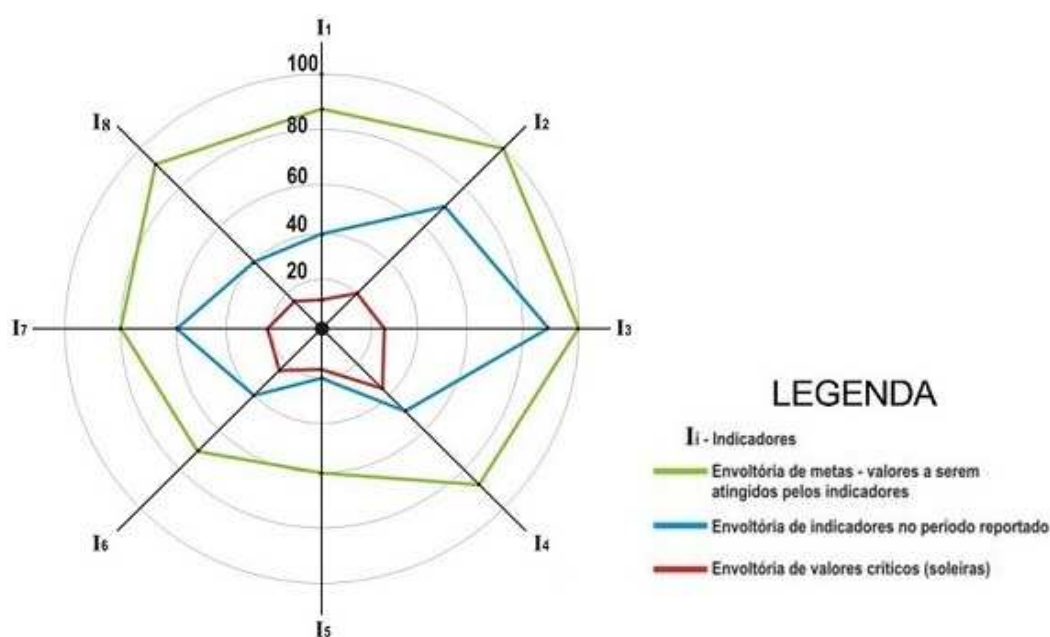


Figura 34 – Representação Gráfica dos Indicadores do SINPLAGE (Adaptada de MARANHÃO, 2007, p. 262).

Para demonstrar a aplicação do SINPLAGE, foram selecionadas as BH dos rios Jutai, Tocantins-Araguaia, Verde Grande, Paraíba do Sul e Tietê, identificadas na Figura 35, por pertencerem a diferentes regiões hidrográficas e possuírem históricos, características e estágios de desenvolvimento distintos (MARANHÃO, 2007, pp. 268-269).



Figura 35 – Bacias Hidrográficas de Aplicação do SINPLAGE (MARANHÃO, 2007, p. 269).

Tais bacias foram subdivididas em unidades de planejamento hídrico (UPH), sendo definidos ainda pontos representativos da diversidade de condições e feições particulares de cada uma das bacias, pontos estes capazes de refletir adequadamente a conjuntura existente. Segundo o autor, as comparações entre os diagramas de cada um dos pontos de uma mesma bacia, e as comparações entre diagramas de bacias diferentes, permitem uma visão global dos desequilíbrios existentes e ainda uma ideia da intensidade das intervenções necessárias nos locais, fornecendo inclusive informações sobre o progresso do estágio de desenvolvimento de cada localidade (MARANHÃO, 2007, pp. 358-359).

b) Proposta de um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas

O trabalho de doutorado de Lucy Teixeira Guimarães intitulado “Proposta de um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas” apresentou como objetivo principal a construção de um sistema de indicadores e índices para auxiliar os processos de planejamento e gestão de BH em relação ao desenvolvimento sustentável (DS), cuja elaboração tomou por base os parâmetros constantes do estudo “Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: estrutura e metodologias”, também conhecido como “Livro Azul”, publicado em 2001 pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável da ONU, considerado como um marco referencial pela proposta de ordenação de variáveis em dimensões, temas e subtemas (GUIMARÃES, 2008, pp. 5 e 60).

Segundo a autora, os 40 indicadores que compõem o sistema podem ser classificados em 3 tipos quanto à sua escala de obtenção, estando relacionados ao nível da base territorial de um município, ao nível dos rios principais que compõe uma BH ou ao limite geográfico que define o recorte de uma BH, sendo estes últimos mais abrangentes que os demais. Tais indicadores, de aplicação geral e flexibilidade de adaptação, são suficientes para diagnosticar o comportamento de uma dada BH em relação ao seu DS, todavia, caso alguns não sejam adequados à determinada(s) bacia(s), após a devida avaliação, devem ser selecionados apenas aqueles que melhor caracterizem a(s) BH em análise (GUIMARÃES, 2008, pp. 108-109).

O Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas (SIDSBH) foi organizado em 4 dimensões (ambiental, social, econômica e institucional), sendo estas subdivididas em 14 temas, os quais, por sua vez, são compostos por um conjunto de indicadores, conforme a estrutura apresentada no Quadro 12.

Quadro 12 – Dimensões, Temas e Indicadores do Sistema do SIDSBH.

Dimensão	Tema	Indicadores
Social	População	Taxa de crescimento da população; Taxa de mortalidade infantil
	Renda	Índice de Gini da distribuição do rendimento; Rendimento familiar per capita até 1 salário mínimo; Taxa de desemprego
	Saúde	Esperança de vida ao nascer
	Educação	Taxa de alfabetização; Escolaridade
Ambiental	Solo	Área urbanizada; Área degradada
	Biodiversidade	Área de floresta; Áreas protegidas
	Saneamento	Domicílios com acesso ao serviço de coleta de lixo doméstico; Domicílios com acesso ao sistema de abastecimento de água; Domicílios com acesso a serviço de esgotamento sanitário
	Água	Disponibilidade hídrica da bacia; Intensidade de uso da água no comércio; Intensidade de uso da água na indústria
	Poluição	Qualidade do ar – concentração de poluentes no ar (SO ₂ , PM10); DBO dos corpos hídricos; Coliformes fecais nos corpos hídricos; Tratamento de esgoto; Quantidade de resíduo reciclado; Quantidade de resíduos destinados para aterros sanitários
	Gestão Ambiental	A bacia tem plano de bacia?; A bacia tem sistema de outorga?; A bacia tem sistema de cobrança?; A bacia tem enquadramento dos rios?
Econômica	Energia	Participação de fontes renováveis na oferta de energia; Consumo de energia per capita
	Produtividade	Produtividade no setor comercial (PIB comércio / PIB município); Produtividade no setor industrial (PIB indústria / PIB município); Produtividade no setor rural (PIB agropecuária / PIB municipal); Intensidade energética no setor comercial; Intensidade energética no setor industrial; Intensidade energética no setor rural
Institucional	Política Ambiental	Prefeitura recebeu recursos financeiros específicos para o meio ambiente
	Gestão de Recursos Hídricos	A bacia tem comitê?; A bacia tem órgão gestor?; Município participa de Comitê de bacia hidrográfica

Fonte: GUIMARÃES, 2008.

Cabe a observação de que boa parte dos dados selecionados para compor o referido sistema de indicadores, por questões de viabilidade de obtenção e economicidade, são derivados de pesquisas institucionais e estatísticas disponibilizadas por órgãos oficiais, e ainda alguns outros são formados pela combinação de tais dados, os quais, são primeiramente vinculados aos temas e dimensões para finalmente serem agregados visando a construção do denominado Índice de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas (IDSBH), que objetiva fornecer o grau de sustentabilidade de uma determinada BH, para fins de comparação relativa desta com um dado conjunto de bacias (GUIMARÃES, 2008, pp. 118 e 123).

Assim, num primeiro instante, são estabelecidos índices para cada uma das dimensões (índice ambiental, índice social, índice econômico e índice institucional) visando favorecer a comparação e a relativização das situações dos diversos aspectos do conjunto de bacias analisado. Por meio de um processo denominado de normalização linear, são definidos limites (superior e inferior) que expressam os valores que correspondem as melhores situações que podem ser identificadas em relação a cada indicador, para que todos os valores obtidos em cada uma das BH tenham um mesmo denominador comum. Já o IDSBH é obtido pela média aritmética dos índices das dimensões, não sendo atribuídos pesos diferentes a nenhuma destas no processo de aglutinação (GUIMARÃES, 2008, pp. 135 e 138).

Para demonstrar a aplicação do SISDBH, foram consideradas 4 grandes BH do Estado do Rio de Janeiro (Bacia do Rio Paraíba do Sul, Bacia da Baía de Sepetiba, Bacia da Baía de Guanabara e Bacia de São João, Una e Búzios), demonstradas na Figura 36, selecionadas para comparação pela sua importância socioeconômica, pelo fato de cobrirem mais de 80% do território estadual, e ainda por serem consideradas ambientalmente vulneráveis devido a maior concentração demográfica (GUIMARÃES, 2008, p. 106).

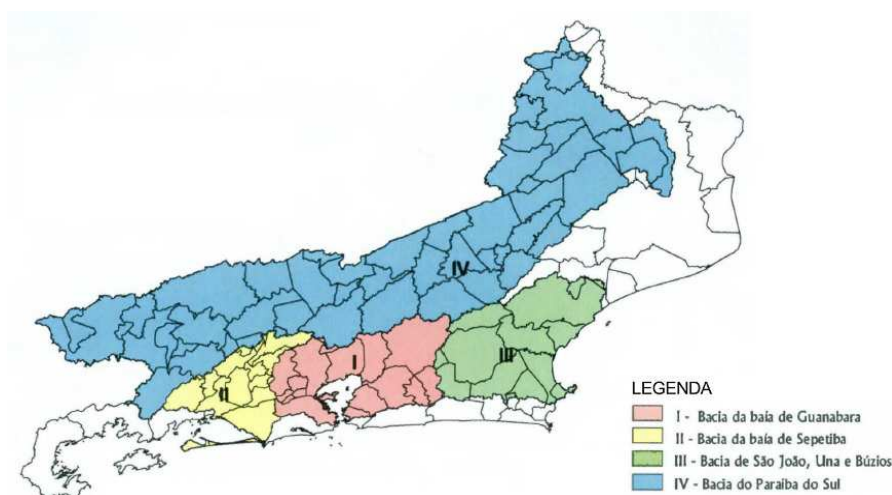


Figura 36 – Bacias Hidrográficas de Aplicação do SISDBH (Adaptada de GUIMARÃES, 2008, p. 137).

Além das diversas tabelas contendo os valores dos indicadores, dos índices de cada uma das dimensões e do IDSBH para cada uma das bacias, a autora se utilizou da ferramenta Painel da Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability), desenvolvida por uma rede internacional de instituições que visam o equilíbrio ambiental, o progresso social e a estabilidade econômica que compõe o denominado Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (International Institute of Sustainable Development – IISD).

A escolha deste método se deveu ao forte apelo visual das cores indicativas empregadas para ilustrar a situação particularizada de cada uma das 4 dimensões, bem como a situação global em relação à sustentabilidade de cada uma das BH, facilitando sobretudo a transmissão de informações e a análise comparativa, podendo isto ser observado com propriedade por meio da Figura 37 (GUIMARÃES, 2008, p. 89).

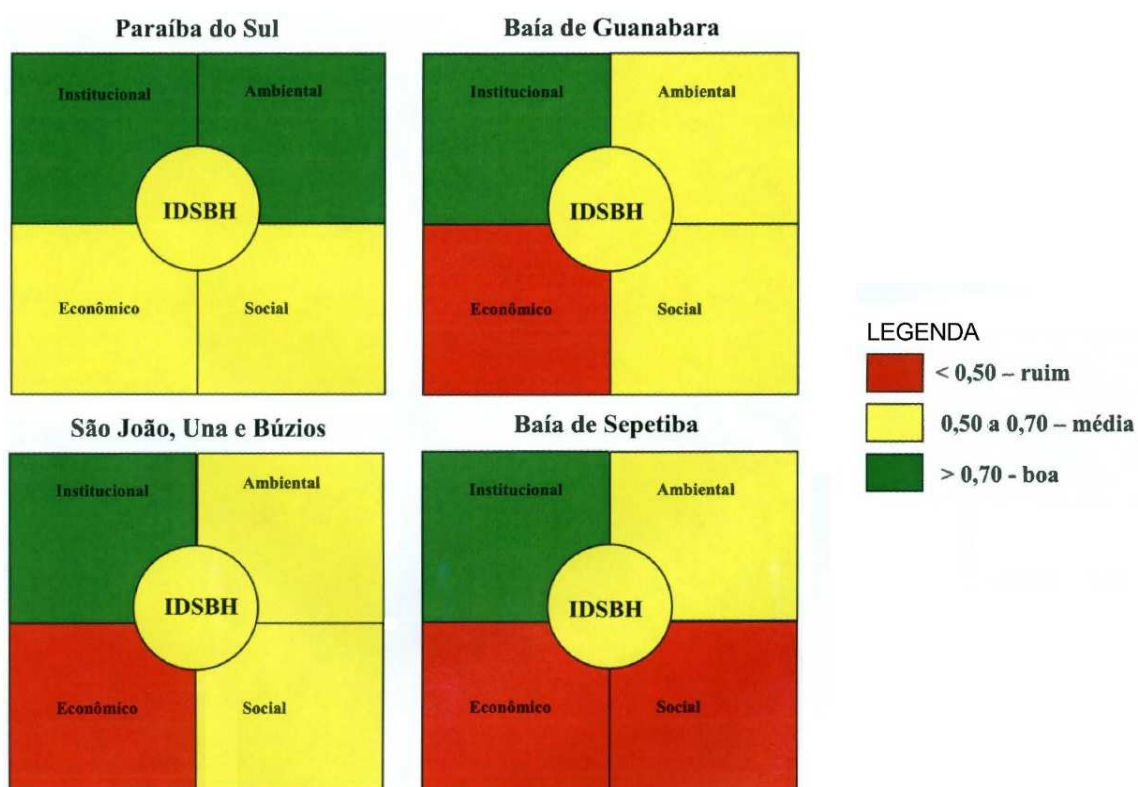


Figura 37 – Painel de Sustentabilidade dos Índices do SISDBH (Adaptada de GUIMARÃES, 2008, p. 159).

Este trabalho consiste num bom exemplo de que a utilização de indicadores de desempenho na formulação de índices parciais e de um índice geral sobre a situação das dimensões da sustentabilidade de uma BH se constituem uma ferramenta importante para orientar ações e fornecer subsídios aos tomadores de decisão (GUIMARÃES, 2008, p. 176).

7. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

7.1 Fundamentação Legal e Definição do Objeto de Avaliação

No capítulo 4, referente à legislação ambiental brasileira, foram apresentadas, no contexto da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), as bases sobre as quais está assentada a proposta deste trabalho. Aprofundando-se em dois regramentos específicos, a saber a Lei n.º 10.881/04 e a Resolução CNRH n.º 145/12, pode-se perceber que a utilização de indicadores de desempenho (ID) está vinculada a processos de avaliação, quer seja de contratos de gestão, quer seja de planos de recursos hídricos (PRH).

Em relação à Lei n.º 10.881/04, logo em seus primeiros artigos, fica estabelecido que nos contratos de gestão firmados entre a ANA e as entidades que receberem delegação do CNRH para exercer funções que competem às Agências de Água (AA) enquanto estas não forem criadas, devem ser adotados ID, por meio dos quais deve ser conduzida a avaliação dos referidos contratos, como se vê a seguir:

Art. 1º A Agência Nacional de Águas – ANA poderá firmar contratos de gestão, por prazo determinado, com entidades sem fins lucrativos que se enquadrem no disposto pelo art. 47 da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que receberem delegação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH para exercer funções de competência das Agências de Água, previstas nos arts. 41 e 44 da mesma Lei, relativas a recursos hídricos de domínio da União.

§ 1º Para a delegação a que se refere o caput deste artigo, o CNRH observará as mesmas condições estabelecidas pelos arts. 42 e 43 da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

§ 2º Instituída uma Agência de Água, esta assumirá as competências estabelecidas pelos arts. 41 e 44 da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, encerrando-se, em consequência, o contrato de gestão referente à sua área de atuação.

Art. 2º **Os contratos de gestão**, elaborados de acordo com as regras estabelecidas nesta Lei, discriminarão as atribuições, direitos, responsabilidades e obrigações das partes signatárias, **com o seguinte conteúdo mínimo:**

I - especificação do programa de trabalho proposto, a estipulação das metas a serem atingidas e os respectivos prazos de execução, bem como **previsão expressa dos critérios objetivos de avaliação a serem utilizados, mediante indicadores de desempenho.** (grifos nossos)

Por sua vez, a Resolução CNRH n.º 145/12 deriva da Resolução CNRH n.º 17/01, a qual já preconizava em seu artigo 7º que deveriam ser definidos indicadores que permitissem a avaliação contínua dos PRH. Apesar de ter revogado a resolução de 2001, a Resolução CNRH n.º 145/12 não só manteve a necessidade de utilização de ID como detalhou em qual etapa eles deveriam ser aplicados, como se pode observar da literalidade de seus artigos 10 e 13, os quais tratam sobre o conteúdo dos PRH e assim dispõem:

Art. 10º **Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas deverão ser constituídos pelas etapas de diagnóstico, prognóstico e plano de ações**, contemplando os recursos hídricos superficiais e subterrâneos e estabelecendo metas de curto, médio e longo prazos e ações para seu alcance, observando o art. 7º da Lei nº 9.433, de 1997.

§1º - Os Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas serão elaborados a partir dos dados secundários disponíveis, sem prejuízo da utilização de dados primários.

§ 2º - O conteúdo de cada Plano de Recursos Hídricos de Bacia Hidrográfica deverá ser estabelecido em Termo de Referência específico, construído a partir da articulação entre a entidade gestora de recursos hídricos e o Comitê de Bacia, quando ele existir, considerando as especificidades da bacia hidrográfica.

...

Art. 13º **O Plano de Ações** visa a mitigar, minimizar e se antecipar aos problemas relacionados aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, de forma a promover os usos múltiplos e a gestão integrada, **devendo compreender, no mínimo:**

I - definição das metas do plano;

II - ações ou intervenções requeridas, organizadas em componentes, programas e subprogramas, com justificativa, objetivos, executor, investimentos, fontes possíveis de recursos, prazo de implantação;

III - prioridades e cronograma de investimentos;

IV - diretrizes para os instrumentos de gestão;

V - arranjo institucional ou recomendações de ordem institucional para aperfeiçoamento da gestão dos recursos hídricos e para implementação das ações requeridas;

VI - recomendações de ordem operacional para a implementação do plano;

VII - indicadores que permitam avaliar o nível de implementação das ações propostas;

VIII – recomendações para os setores usuários, governamental e sociedade civil. (grifos nossos)

A mesma Resolução CNRH n.º 145/12 dispõe que a decisão pela elaboração, a promoção da articulação relativa ao arranjo técnico, operacional e financeiro necessário, o acompanhamento dos trabalhos e a aprovação dos PRH cabe aos CBH (art. 3ª, I a IV) e ainda que os PRH devem ser elaborados pelas competentes AA ou entidades delegatárias de suas funções, com o apoio da respectiva entidade gestora de recursos hídricos (EG), sendo que, enquanto não for criada a AA e não houver delegação, os PRH podem ser elaborados pelas EG, de acordo com a dominialidade das águas (art. 4º e parágrafo único).

Já conforme o artigo 5º da referida normativa no caso de ainda não existir o CBH responsável pela totalidade de alguma área, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) ou o respectivo Conselho Estadual (CERH) decidirá pelas questões relativas aos PRH das BH abrangidas na região, os quais serão elaborados pela EG e acompanhados por uma instância específica, que contemplará a participação das entidades civis de RH, usuários das águas e poder público, sendo a indutora da criação do respectivo comitê, criação esta que deve ser fomentada pelas EG (§§ 1º, 2º, 5º e 7º).

Tem-se, assim, pelos dispositivos apresentados, que a situação ideal para uma melhor gestão dos RH de uma BH se configura na existência de uma AA com a cobrança pelo uso da

água devidamente implementada e de um CBH instalado e promotor da articulação para a elaboração, implementação e atualização contínua do PRH de sua área de abrangência. Nos casos onde inexistente a AA ou a respectiva entidade delegatária, além do aspecto negativo de não implementação da cobrança, a EG terá uma maior quantidade de atividades sob sua responsabilidade e ainda, caso não esteja instalado um CBH, maior será sua sobrecarga, resultando, dentre outras consequências, numa gestão de RH muito menos descentralizada, participativa e integrada, contrariamente ao almejado pela PNRH.

Nesta perspectiva, considerando por um lado as distintas realidades das BH brasileiras em relação ao grau de desenvolvimento da gestão de seus RH, e por outro, a obrigatoriedade de atendimento aos parâmetros legais e normativos até aqui expostos, principalmente aqueles relacionados com a imperiosa adoção de indicadores de desempenho, o índice multidimensional proposto por este trabalho se constitui numa ferramenta de mensuração cuja preocupação central é avaliar o nível de implementação das ações propostas em um PRH, ou resumidamente, o nível de implementação de um PRH, possibilitando, por decorrência, reflexões objetivas sobre as diversas ações realizadas pelos CBH e pelas AA no que se refere às atividades de planejamento e gestão dos RH e também sobre a efetividade da participação de seus membros em suas respectivas áreas de atuação.

A avaliação em questão compõe o conteúdo da terceira e última etapa de um PRH denominada de Plano de Ações, presumindo-se estarem integralmente concluídas as duas etapas anteriores, nas quais já foram levantadas todas as informações necessárias às caracterizações e identificações (art. 11, I a XI) que permitam a compreensão da situação atual dos RH da BH (etapa de Diagnóstico) e também já foram projetados tanto os cenários de tendências e alternativos (art. 12, II) quanto o de referência para o qual o PRH deve orientar suas ações (art. 12, VII), cenários estes compatíveis com o horizonte do planejamento realizado e de acordo com as peculiaridades locais observadas (etapa de Prognóstico).

Diante da especificidade do objeto a ser avaliado (nível de implementação de um PRH) e sendo o referido processo de avaliação parte integrante de um conjunto amplo de atividades correlacionadas, a Figura 38 evidencia, de forma esquemática, o desdobramento da integração e da interdependência existente entre a gestão ambiental e a gestão de RH, tendo esta última como um de seus pilares a PNRH, a qual, dentre os seus instrumentos, tem o PRH ocupando uma posição central. Este, por sua vez, se subdivide em três etapas, sendo que na última (Plano de Ações) ocorre a culminância de todo um longo fluxo de tarefas e são concentrados os esforços para se proceder a avaliação de um PRH em relação ao seu nível de implementação, cuja metodologia será detalhada na próxima seção.

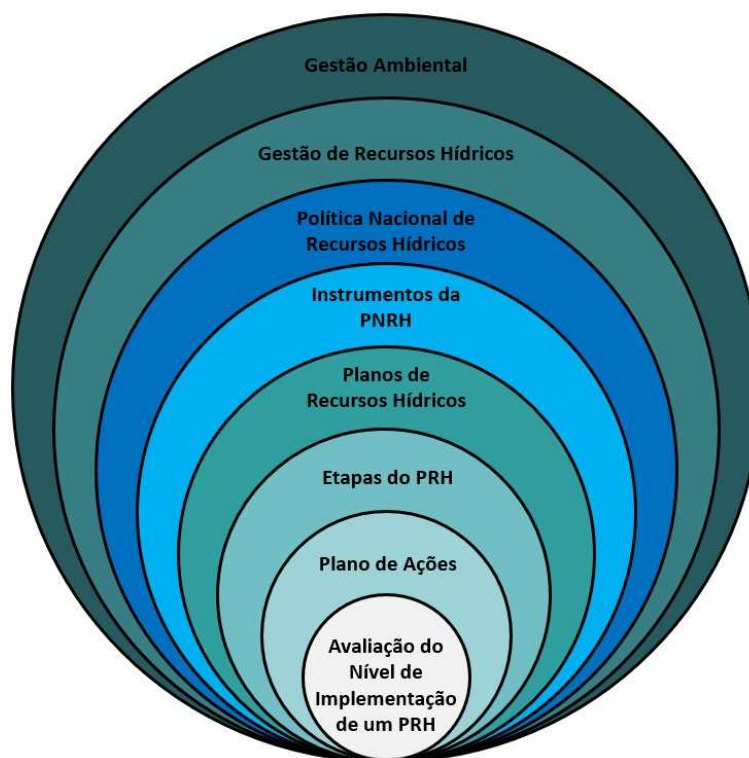


Figura 38 – Integração e Interdependência existentes na Avaliação do Nível de Implementação de um PRH.

7.2 Metodologia de Avaliação

A elaboração de qualquer ferramenta de mensuração de uma porção da realidade requer o aceite de algumas premissas, dentre as quais, primeiramente, se destaca o fato de que a realidade a ser verificada é um todo complexo e os recursos analíticos utilizados para medição e representação, comumente denominados de modelos, são sempre limitados, devendo tal limitação ser constantemente minorada por meio de um contínuo aperfeiçoamento das bases dos referidos modelos. Uma segunda premissa, decorrente da primeira, é a de que, na composição dos modelos, o conjunto de variáveis selecionadas para a observação de seus padrões de relacionamento deve incluir ou revelar a maior quantidade de aspectos potencialmente importantes para caracterizar o objeto de avaliação e excluir ou esconder os de ínfima importância (BRASIL, 2009, p. 12; BRASIL, 2012a, p. 26).

Assim, a fim de que um modelo seja capaz de capturar resultados e apontar situações de não conformidade em relação a parâmetros inicialmente estabelecidos e necessidades de intervenção, este necessita ser dinâmico, abrangente e multidimensional. Dinâmico, pois não pode estar restrito somente ao processo de mensuração e apresentação de resultados, mas sim deve fomentar a geração, a incorporação e a atualização de informações que se apresentarem

relevantes no decurso das observações. Abrangente no sentido de promover os ajustes ideais entre o monitoramento/controle e a operação/execução, entendendo não existir resultados expressivos sem o correto alinhamento de esforços. E multidimensional, em virtude de que a utilização de definições reducionistas e unidimensionais majoram os riscos de se esquecer ou suprimir algo significativo e ser englobado algo dispensável (BRASIL, 2009, pp. 7-8).

Como já apontado na seção 3.5, tendo em vista que, em regra, os governos, as organizações públicas, as políticas, os programas, os planos e os projetos não são auto-orientados para resultados nem são auto-executáveis, é portanto, a implementação, ou seja, a materialização do planejamento, a variável de maior criticidade, configurando-se, desta forma, num grande desafio, a concepção de modelos robustos (dinâmicos, abrangentes e multidimensionais) que sejam orientados para a obtenção de resultados (BRASIL, 2009, p. 6).

Também foi visto na seção 3.5 deste trabalho que, no caso da gestão pública, são fundamentais a construção e a ampla utilização de medidas de desempenho que expressem o grau de alcance das metas e objetivos estabelecidos, sendo, por este motivo, os indicadores de desempenho (ID) considerados também como instrumentos fundamentais para a gestão pública decididamente voltada para resultados, constituindo-se como mecanismos de monitoramento e avaliação imprescindíveis para todo o ciclo de gestão das políticas públicas (BRASIL, 2010a, pp. 17 e 9).

Considerando que um conjunto de ID também compõe um modelo, são válidas as seguintes observações de Magalhães (2004, p. 45):

Os indicadores, ou conjuntos de indicadores, fazem parte de um modelo de representação de um determinado objeto, sendo, portanto, simplificações por definição. Desta forma, são cabidas a eles as críticas que geralmente recaem sobre os modelos... Um conjunto de indicadores deve ser capaz de captar todo o espectro informacional relevante para a tomada de decisão, ou seja, deve suprir todas as necessidades de informações do processo de tomada de decisão. Nenhum conjunto de indicador é capaz de prover uma análise imparcial. Sua formulação é fundamentalmente viesada pelos aspectos considerados mais importantes na modelagem.

Tendo por base tais ponderações iniciais, serão apresentadas nos tópicos a seguir as dimensões e um conjunto básico de indicadores, e como estes estão concatenados na construção do índice multidimensional de avaliação do nível de implementação de Planos de Recursos Hídricos, e ainda, por meio da demonstração das formas de representação possíveis com as respectivas exemplificações, serão feitas as recomendações para melhor utilização da ferramenta de mensuração.

7.2.1 Dimensões e Indicadores

A proposta de avaliar o nível de implementação das ações propostas em um Plano de Recursos Hídricos (PRH) por meio de ID implica, primeiramente, na definição de cada uma das dimensões integrantes da ferramenta de mensuração, cabendo a ressalva de que algumas dimensões possuem um grau de relacionamento maior com o documento em si (o próprio PRH) e outras se aproximam mais das ações dos CBH e das AA relacionadas ao planejamento e gestão de RH. Assim, compõem o índice multidimensional, as seguintes dimensões, devidamente especificadas a seguir:

- a) estrutural (ferramental): contempla a verificação da infraestrutura existente na região da BH relacionada a gestão de seus RH;
- b) institucional (administrativa): contempla a verificação da representatividade e da qualificação técnica dos participantes de cada ente e setor na composição dos grupos de trabalhos do CBH;
- c) econômica (financeira): contempla a verificação da viabilidade orçamentária e o acompanhamento da execução do PRH, bem como da gestão patrimonial do CBH e da AA;
- d) legal (normativa): contempla a verificação da integração do PRH com as legislações municipais, estaduais e federais relativas às questões de competência do CBH e AA, bem como trata das questões sobre prestação de contas e acesso à informação;
- e) política (conjuntural): contempla a verificação das práticas de gestão relacionadas ao meio ambiente e aos RH adotadas pelas três esferas de governo na área da BH;
- f) intersetorial (relacional): contempla a verificação da influência das políticas de outros setores na gestão dos RH da BH;
- g) ecológica (ambiental): contempla a verificação do progresso das ações de recuperação, conservação e preservação ambiental, especialmente dos recursos hídricos, previstas no PRH;
- h) social (humana): contempla a verificação dos impactos nas condições de qualidade de vida da população da área da BH pela adoção ou não de medidas pelo Poder Público, bem como a existência ou não de conflitos pelo uso da água;
- i) educacional (cultural): contempla a verificação de ações de capacitação da população da área da BH sobre o uso adequado dos RH, bem como a produção

de publicações e materiais e a participação e apoio do CBH e da AA em cursos e eventos acadêmicos, científicos, técnicos e culturais;

- j) territorial (espacial): contempla a verificação da atuação do CBH e da AA na integralidade da área da BH por meio de diversas atividades, destacando-se aquelas relacionadas ao monitoramento e à fiscalização;
- k) internacional (global): contempla a verificação do alinhamento do PRH com planos transfronteiriços e o comprometimento do CBH e da AA com os objetivos do desenvolvimento sustentável relacionados às suas competências.

Em segundo lugar, registra-se que cada uma das 11 dimensões definidas tem o seu próprio conjunto de ID, identificados por meio de caracteres alfanuméricos compostos por 3 letras e 3 números, conforme os exemplos abaixo:

- a) dimensão estrutural: EST001, EST002, EST003, etc.;
- b) dimensão institucional: INS001, INS002, INS003, etc.;
- c) dimensão econômica: ECN001, ECN002, ECN003, etc.;
- d) dimensão legal: LGL001, LGL002, LGL003, etc.;
- e) dimensão política: PLT001, PLT002, PLT003, etc.;
- f) dimensão intersetorial: IST001, IST002, IST003, etc.;
- g) dimensão ecológica: ECL001, ECL002, ECL003, etc.;
- h) dimensão social: SOC001, SOC002, SOC003, etc.;
- i) dimensão educacional: EDC001, EDC002, EDC003, etc.;
- j) dimensão territorial: TRT001, TRT002, TRT003, etc.;
- k) dimensão internacional: INN001, INN002, INN003, etc.

As CBH e AA, conforme a complexidade da gestão de seus RH e de acordo com sua capacidade de mensuração, poderão adotar a quantidade de indicadores que julgarem necessária para a análise de cada uma das dimensões, todavia, pautando-se pelas propriedades e observações sobre ID relatadas na seção 3.3 e tendo por regra que devem ser elaborados poucos e bons indicadores, derivados de objetivos específicos, com metas explícitas e orientados ao diagnóstico, à correção e à melhoria do desempenho, este trabalho propõe que cada dimensão seja composta por um número mínimo de 2 indicadores, resultando num conjunto básico formado por um total de 22 indicadores representativos da realidade, apresentados a seguir no Quadro 13, os quais serão adotados para a construção do índice multidimensional de avaliação do nível de implementação de um PRH.

Quadro 13 – Conjunto Básico de Indicadores para Avaliação da Implementação de um PRH.

Dimensão	Indicadores	Objetivo
Estrutural	Instalações de serviços de água e esgoto	Ampliar
	Obras de prevenção contra eventos hidrológicos críticos	Ampliar
Institucional	Técnicos do quadro efetivo de órgãos públicos nos grupos de trabalho	Aumentar
	Representantes dos usuários e da sociedade civil nos grupos de trabalho	Aumentar
Econômica	Aquisição de equipamentos para execução de atividades	Ampliar
	Projetos financiados com recursos do Fundo Estadual	Ampliar
Legal	Integração do PRH com outros documentos (PDM, ZEE, etc.)	Aumentar
	Transparência das ações e prestação de contas sobre o uso de recursos	Aumentar
Política	Políticas municipais de meio ambiente e recursos hídricos	Estimular
	Projetos resultantes de parcerias públicas e público-privadas	Estimular
Intersetorial	Eficiência hídrica do setor agropecuário	Aumentar
	Coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos	Aumentar
Ecológica	Áreas de preservação permanente rurais e urbanas	Recuperar
	Pontos de despejo ocasionadores de poluição hídrica	Eliminar
Social	Doenças por transmissão hídrica	Eliminar
	Ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos críticos	Reduzir
Educacional	Capacitação de alunos e professores de todos os níveis de ensino	Aumentar
	Treinamento de profissionais dos diferentes setores	Aumentar
Territorial	Rede de monitoramento hidrológico regional	Ampliar
	Abrangência espacial das atividades de fiscalização	Ampliar
Internacional	Alinhamento dos programas e projetos com os 17 Objetivos do DS	Aumentar
	Adaptação e aplicação de casos bem-sucedidos em projetos-piloto	Estimular

Cada indicador está relacionado a um objetivo específico (ampliação, eliminação, aumento, redução, estímulo, etc.), possuindo como ponto de partida a situação levantada na etapa de Diagnóstico e como meta explícita a situação projetada no cenário de referência da etapa de Prognóstico, sendo que, de acordo com o horizonte de planejamento, a meta fixada para cada indicador necessita ser desdobrada em períodos menores tanto para um melhor acompanhamento das ações relativas ao indicador no período de implementação do PRH quanto para fins de apuração dos valores obtidos em cada um dos períodos derivados do desmembramento realizado.

Desta forma, supondo que o período estipulado para implementação de um PRH seja um quadriênio e tomando-se como exemplo o indicador “Capacitação de alunos e professores de todos os níveis de ensino” da dimensão educacional, tendo sido diagnosticados num dado município o quantitativo de 500 professores e 25.000 alunos, com base no objetivo específico de aumento da capacitação destes em relação a conhecimentos sobre RH e BH, e ainda, tendo

como cenário de referência que a integralidade dos professores e alunos sejam capacitados, define-se então a meta explícita de 100% para o quadriênio, a qual pode ser desdobrada em 4 períodos de 12 meses, atribuindo-se um alcance de 25% para cada ano. Tem-se ainda algumas alternativas, tais como desdobrar a meta em um número maior de períodos com menor duração ou fazer a análise de cada nível de ensino separadamente, agregando-os posteriormente para a composição do indicador e a apuração de seu valor final.

Para uma melhor compreensão, cada indicador possui uma ficha técnica contendo um cabeçalho e um corpo textual com o detalhamento das seguintes informações básicas:

a) no cabeçalho:

a.1) identificação alfanumérica;

a.2) título;

a.3) breve enunciado sobre a finalidade do indicador;

b) no corpo textual:

b.1) objetivo específico;

b.2) meta explícita com o valor total a ser alcançado;

b.3) desdobramento da meta com os valores a serem alcançados em cada período;

b.4) fonte de obtenção;

b.5) forma de obtenção;

b.6) data ou período de obtenção;

b.7) periodicidade de obtenção;

b.8) observações;

b.9) projeção a valor presente (conforme estimativa populacional do IBGE);

b.10) entes envolvidos (além dos próprios CBH e das AA);

b.11) indicadores relacionados (dentro e fora da dimensão);

b.12) histórico dos anos anteriores na forma de gráficos (se houver);

b.13) mapa com a distribuição do indicador (se houver);

b.14) quadros e tabelas (se houver);

b.15) informações adicionais (se houver).

Tendo em vista a possibilidade alteração ou substituição de algum indicador do conjunto básico proposto, somente a título de exemplificação, no Quadro 14 é apresentada como exemplo a ficha técnica do indicador “Áreas de preservação permanente rurais e urbanas” da dimensão ecológica, com seu cabeçalho e corpo textual.

Quadro 14 – Exemplo de Ficha Técnica de um Indicador da Dimensão Ecológica.

ECL001 <i>Áreas de preservação permanente rurais e urbanas</i> O indicador expressa o quantitativo de áreas de preservação permanente recuperadas nas zonas rurais e urbanas em relação ao total de áreas diagnosticadas como passíveis de recuperação.
Objetivo Específico: Recuperar as áreas de preservação permanente rurais e urbanas no território da bacia Meta Explícita: Recuperar 70% das áreas de preservação permanente rurais e urbanas diagnosticadas como passíveis de recuperação no quadriênio de implementação do PRH. Desdobramento da Meta: 1º período: 10% 2º período: 25% 3º período: 45% 4º período: 70% Fonte: Secretarias municipais e estadual de meio ambiente, fóruns e cartórios. Forma: Imagens de satélite, fotografias aéreas, relatórios técnicos, informações processuais e averbações cartoriais. Data/Período: Quadriênio de implementação do PRH. Periodicidade: Subdivisão do período de implementação do PRH em períodos menores correspondentes ao número períodos de desdobramento da meta. Observações: Este indicador não individualiza o quantitativo de áreas de preservação permanente recuperadas em relação a cada um dos municípios constantes da bacia, mas somente apresenta o quantitativo total nos períodos apurados, estando os detalhamentos por município demonstrados em mapa e tabela específica. Projeção a Valor Presente*: Não há. Entes envolvidos: Secretarias Municipais de Meio Ambiente, Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Ministério do Meio Ambiente. Indicadores Relacionados: ECL002, PLT001. Histórico: Não há. Mapa: Áreas de preservação permanente recuperadas, por município. Quadros: Não há. Tabelas: Detalhamento das áreas de preservação permanente recuperadas, por município. Informações Adicionais: Não há.

*População estimada da área da bacia

7.2.2 Índice do Nível de Implementação de um Plano de Recursos Hídricos

Conforme os conceitos e definições apresentados na seção 3.2 deste trabalho, os ID, consoante Pavani Júnior e Scucuglia (2011, pp. 217-218), possuem características diferenciadas justamente por trabalharem com o quociente entre, no mínimo, duas variáveis distintas, evidenciando as relações existentes entre estas, facilitando assim o entendimento e a compreensão da característica de interesse a ser mensurada e transmitindo informações relevantes para a tomada de decisão sobre correções e melhorias após um processo lógico de avaliação.

Nesse diapasão, se constitui como oportuna a observação de Francischini e Francischini (2017, p. 25) de que, diante das inúmeras variações práticas que o conceito desempenho possui, para cada caso específico, deve ser selecionada a alternativa que melhor efetue sua medição, e assim, para a metodologia de avaliação aqui proposta, o termo desempenho foi apropriado como a comparação entre algo realizado e algo esperado, por meio da confrontação de duas situações incluídas em um intervalo temporal.

Assim, devidamente alicerçado em tais premissas, tendo em vista o conjunto básico de ID a ser utilizado na composição do índice multidimensional proposto por este trabalho, se configura como objetivo de cada um dos ID, expressar, dentro de seu escopo de mensuração, o nível de implementação das ações propostas no PRH em relação às necessidades específicas levantadas na etapa de Diagnóstico, sendo isto traduzido objetivamente pela confrontação do valor obtido relativo a um determinado período de apuração com a sua respectiva meta explícita, estabelecida com base no cenário de referência projetado na etapa de Prognóstico. Em síntese, cada ID, no momento definido para a avaliação de seu nível (etapa de Apuração), permitirá a verificação do quanto foi implementado em relação ao quanto era esperado em termos de projeção para um dado período, conforme a seguinte razão:

$$\text{Indicador} = \frac{\text{Apuração}}{\text{Prognóstico}}$$

Como consequência, o índice de avaliação do nível de implementação do PRH, doravante denominado pela sigla NIP (em alusão às iniciais de nível, implementação e plano), por considerar de forma integrada todas as 11 dimensões da ferramenta de mensuração, será uma resultante global do confrontamento entre o somatório dos valores obtidos pelos ID em

suas respectivas dimensões nas etapas de Apuração e de Prognóstico, podendo isto também ser demonstrado através da razão abaixo.

$$NIP = \frac{\sum \text{Apuração}}{\sum \text{Prognóstico}}$$

Deste modo, a primeira etapa de construção do NIP consiste no cálculo individual de cada ID sendo seguida pelo cálculo resultante de cada dimensão, este último recebendo como denominação a sigla NIP acompanhada da abreviatura do nome da dimensão em letras minúsculas, ou seja, os ID da dimensão legal, ao terem seus cálculos consolidados expressarão pelo NIP-lgl o nível de implementação do PRH em relação à dimensão legal; já os ID da dimensão internacional, após os devidos cálculos, expressarão pelo NIP-inn o nível de implementação do PRH em relação à dimensão internacional, e assim por diante.

Como exemplo da etapa relacionada ao cálculo dos ID individualizados, tomando-se o indicador “Políticas municipais de meio ambiente e recursos hídricos” da dimensão política, identificado nesta exemplificação como PLT001, supõe-se ter sido diagnosticado, em uma determinada bacia, que somente 3 de seus 32 municípios possuíam políticas municipais instituídas em relação à gestão ambiental e de RH.

Tendo em vista que para o quadriênio de implementação do PRH foi projetado um cenário de referência no qual 75% dos municípios estabelecessem suas regulamentações, alcançando um total de 24 municípios, foi estabelecida a meta explícita de que outros 21 municípios sanassem a pendência em questão e se somassem aos 3 primeiros já regularizados. Porém, ao final do período, foi apurado que, dentre os 29 municípios com a pendência, apenas 17 municípios concretizaram o objetivo de estabelecerem suas políticas ambientais e hídricas, e, assim, o valor final do indicador PLT001 seria de 80,95%, conforme os cálculos demonstrados a seguir.

$$PLT001 = \frac{17}{21} = 0,8095 = 80,95\%$$

Na segunda etapa de construção do NIP relativa ao cálculo relacionado ao somatório de cada dimensão, para minimizar eventuais distorções pelo fato de considerar como de mesma importância cada um dos diferentes objetivos específicos, aos ID de uma mesma dimensão poderão ser atribuídos pesos diferentes, após as discussões pertinentes sobre os

critérios e a construção de um acordo embasado por um amplo entendimento entre representantes do Poder Público, dos setores usuários e da sociedade. Sobre esta questão, Magalhães Júnior (2004, p. 147) assim bem observa:

A escolha ou utilização de indicadores exige, muitas vezes, a diferenciação de seus graus de importância ou a sua ponderação visando sinalizar quais são aqueles prioritários para o alcance dos objetivos estabelecidos. A atribuição de pesos pode ocorrer segundo diferentes critérios e técnicas estatísticas, mas muitas vezes não é possível ponderar sem incorporar um nível de arbítrio ou subjetividade nos critérios de avaliação.

Após a obtenção dos dados de entrada de cada ID junto às suas fontes (CBH, instituições públicas e privadas, portais virtuais, publicações específicas), para uma melhor compreensão da elaboração do NIP de cada dimensão (denominados de NIP intermediários) e, posteriormente, do NIP propriamente dito, as informações são organizadas em tabelas contendo as seguintes colunas, devidamente especificadas a seguir:

- a) dado de campo (DC): dado de entrada no formato sim, não ou numérico, no caso de a informação primária corresponder a uma quantidade;
- b) dado normalizado (DN): transformação do dado de campo em uma porcentagem (100% para sim, 0% para não e num valor percentual entre 0 e 100% correspondente à quantidade obtida);
- c) fator de ponderação (FP): ponderação atribuída ao dado em relação à sua importância dentro da dimensão (sendo 1 para baixa, 2 para média e 3 para alta importância);
- d) padrão máximo (PM): maior valor que pode ser obtido pelo ID, por meio da fórmula $PM = 100 \cdot FP$;
- e) resultado intermediário (RI): valor total obtido pelo ID, através da fórmula $RI = DN \cdot FP$;
- f) resultado final (RF): valor final do ID após corrigida a expressão de sua porcentagem, por meio da fórmula $RF = RI \div 100$;
- g) representatividade na dimensão (RD): expressa a importância do ID dentro da dimensão através da fórmula $RD = [(RF \div ST^*) \cdot 100] \%$.

* ST = somatório total dos resultados finais

Na sequência, estando devidamente tabulados os dados de entrada, o valor do NIP intermediário correspondente a cada dimensão (NIP-dimensão) se obtém através da razão:

$$\text{NIP-dimensão} = \frac{\sum \text{RI}}{\sum \text{PM}}$$

Destarte, para fins de exemplo no sentido de evidenciar os três tipos de entrada possíveis em relação aos dados de campo (DC), admitindo-se excepcionalmente a dimensão estrutural como sendo composta por 3 indicadores (EST001, EST002 e EST003), sua tabela (com valores hipotéticos) ficaria da seguinte forma:

Tabela 1 – Indicadores da Dimensão Estrutural.

Indicadores	DC	DN	FP	PM	RI	RF	RD
EST001	SIM	100%	3	300%	300%	3,00**	72,82%
EST002	NÃO	0%	1	100%	0%	0	0%
EST003	560*	56%	2	200%	112%	1,12**	27,18%

* Exemplo de medição de 560 unidades de alguma grandeza num conjunto de 1000 unidades diagnosticadas.

** ST = 4,12 = 3,00 + 0 + 1,12

Em uma primeira análise da Tabela 1, observa-se que ID com RF nulos correspondem a uma não representatividade na dimensão, caso do indicador EST0002 no exemplo dado, cuja RD é igual a 0%. Também, uma outra importante constatação que se depreende da observação da referida tabela é a de que a somatória das representatividades (RD) dos ID na dimensão deve sempre corresponder a 100%. Assim sendo, o valor do NIP da dimensão em estudo é resultante da razão entre o somatório dos resultados intermediários (RI) com o somatório dos padrões máximos (PM), conforme demonstrado nos cálculos a seguir.

$$\text{NIP-est} = \frac{\sum \text{RI}}{\sum \text{PM}} = \frac{300 + 0 + 112}{300 + 100 + 200} = 0,6866 = 68,67\%$$

No cálculo do valor do NIP de uma dada dimensão, tratando-se especificamente da possibilidade de um de seus ID apresentar RF nulo e, por consequência, RD igual a 0%, apresentam-se como imperiosas algumas reflexões. A primeira é que este caso particular deve ser tomado como exceção e não regra, tendo em vista que situações deste tipo não se configuram como adequadas a um processo de avaliação. Até mesmo porque, todo um grande investimento já foi realizado nas etapas anteriores, nas quais, com base no diagnóstico, foram elencadas as necessidades e estabelecidos os objetivos, e ainda, foram definidas e desdobradas as metas explícitas para que fosse atingido um desempenho compatível com o cenário de referência projetado. Portanto, os ID devem estar sintonizados com a porção da realidade a ser

medida e dela de modo algum devem destoar, eliminando, em termos práticos, uma expressão nula e sem representatividade.

A segunda está relacionada aos questionamentos sobre as causas que ensejaram tal resultado, ou seja, deve-se investigar de forma aprofundada se o ID apresentou RF nulo pelo fato da medição não ter sido realizada (indicando grave falha no processo de apuração por falta de acompanhamento da implementação do PRH), pelo fato de que realmente nada foi implementado no período (indicando a realidade, porém alertando os tomadores de decisão para a fragilidade da execução) ou por quaisquer outros fatos alheios aos processos de apuração e execução, podendo inclusive se concluir por uma necessária redefinição ou até mesmo a substituição do ID no intuito de minimizar potenciais prejuízos e aumentar a confiabilidade da mensuração.

Ainda, uma última reflexão urge para o fato de que, dada a heterogeneidade dos itens que compõem o conjunto a ser mensurado, deve ser considerada a probabilidade de que os ID das diferentes dimensões podem não se desenvolver linearmente durante um mesmo período de avaliação, sendo bons exemplos disto, o tempo de elaboração e execução de um determinado projeto relacionado a uma obra de prevenção contra um evento hidrológico crítico (dimensão estrutural) e a duração de uma ação de capacitação de alunos e professores sobre um determinado assunto relacionado aos RH (dimensão educacional). Deste modo, se constitui prudente o desdobramento das metas de forma a harmonizar tais descompassos, ou então, a atribuição de uma ponderação adequada a cada um dos ID após um amplo processo de discussão e pactuação, no qual sejam avaliadas as diferenças e complexidades existentes entre as dimensões, ou ainda, a subdivisão dos ID em grupos de curto, médio e longo prazo.

Isto posto, prosseguindo à construção do NIP, em posse dos valores dos NIP obtidos para cada uma das dimensões (denominados de NIP intermediários), chega-se à terceira e última etapa. Consoante o observado por Scandar Neto (2006, p. 80) de que, na construção de um índice (indicador sintético) é recomendável, para a agregação, usar a média aritmética visando uma maior associação entre os seus componentes formadores, para o cálculo final do NIP não são atribuídos pesos distintos às dimensões pela consideração de que estas possuem um mesmo grau de importância para a implementação de um PRH e, assim, realizando-se então a média aritmética de todos os valores dos NIP intermediários, tem-se, por decorrência o valor final do nível de implantação de um PRH, ou seja, o NIP propriamente dito, conforme a fórmula exibida a seguir.

$$NIP = \frac{\sum NIP \text{ intermediários}}{11}$$

Diante do valor final obtido para o NIP tem-se as condições para se proceder, em relação a um determinado período de apuração, a avaliação integrada (quantitativa e qualitativa) das 11 dimensões e a análise da influência de cada uma destas no nível de implementação de um PRH, cujas formas de representação serão apresentadas na seção subsequente com as recomendações sobre a utilização da ferramenta de mensuração.

7.2.3 Representações e Recomendações

Sendo o desfecho de todo o processo de avaliação do nível da implementação de um PRH, a representação adequada de cada uma das dimensões e do próprio índice multidimensional (NIP) possui significância ímpar, diante de que servirá de fonte primária para os tomadores de decisão nortear suas escolhas, ações, recursos e esforços. Desta forma, este trabalho propõe, para melhor visualização e análise das informações a serem manipuladas e compreendidas, uma forma composta de representação, conjugando o método tabular (tabelas) com o método gráfico (mapas), sendo utilizado para a confecção dos mapas da forma gráfica o software Quantum GIS (QGIS, versão 2.18, Las Palmas de G. C.).

Visando possibilitar a avaliação integrada (quantitativa e qualitativa) das 11 dimensões e a análise da influência destas no nível de implementação de um PRH, a ferramenta de mensuração proposta por este trabalho adota a escala coroplética demonstrada na Figura 39, a qual é composta por 5 cores (verde, azul amarela, laranja e vermelha), sendo cada uma correspondente a um intervalo de 20%. Assim, primeiramente, se quantifica o percentual de desempenho alcançado pela dimensão ou pelo próprio NIP para, em um segundo momento, se qualificar a situação encontrada em um dos 5 níveis (ótimo, bom, regular, ruim ou péssimo).

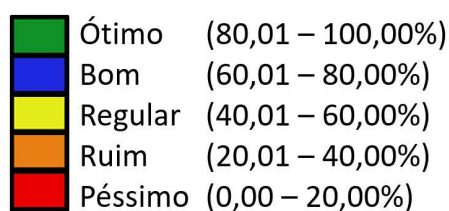


Figura 39 – Escala Coroplética de Avaliação Quantitativa e Qualitativa.

Para as exemplificações apresentadas nesta seção serão utilizadas as 6 unidades estaduais de gestão de RH que compõem a UGRH Paranapanema (Unidade de Gestão de Recursos Hídricos do Rio Paranapanema), sendo 3 pertencentes ao Estado de São Paulo (Alto Paranapanema, Médio Paranapanema e Pontal do Paranapanema) e 3 pertencentes ao Estado do Paraná (Norte Pioneiro, Tibagi e Piraponema), ambas demonstradas na Figura 40.

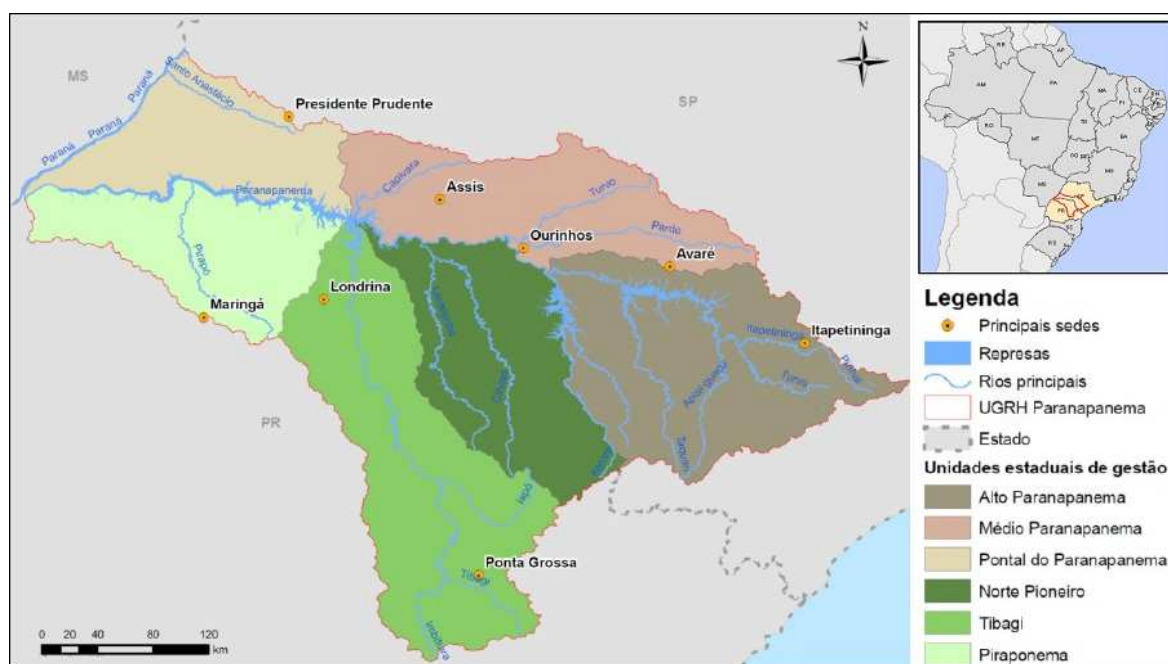


Figura 40 – Unidades Estaduais de Gestão da UGRH Paranapanema (Adaptada de ANA, 2014, p. 3).

Iniciando as ilustrações pelo método tabular e tomando-se para fins de exemplificação os indicadores da dimensão territorial “Rede de monitoramento hidrológico regional” e “Abrangência espacial das atividades de fiscalização”, respectivamente identificados nesta exemplificação como TRT001 e TRT002, atribuindo peso 3 ao indicador TRT001 e peso 2 ao indicador TRT002, supõe-se que estes se tratam da Unidade de Gestão (UG) Piraponema e que seus valores hipoteticamente apurados constam da Tabela 2:

Tabela 2 – Indicadores da Dimensão Territorial – UG Piraponema.

Indicadores	DC	DN	FP	PM	RI	RF	RD
TRT001	SIM	63%	3	300%	189%	1,89**	69,23%
TRT002	SIM	42%	2	200%	84%	0,84**	30,77%

** ST = 2,73 = 1,89 + 0,84

Tendo em vista que nenhum dos ID apresentou RF nulo, o NIP da dimensão territorial (NIP-trt) é calculado da seguinte forma:

$$\text{NIP-trt} = \frac{\sum \text{RI}}{\sum \text{PM}} = \frac{189 + 84}{300 + 200} = 0,546 = 54,60\%$$

Deste modo, conforme a escala de gradação adotada (Figura 39), chega-se ao entendimento de que a dimensão territorial (NIP-trt) do índice multidimensional (NIP) da UG Piraponema está enquadrada em uma condição regular (54,60%), sendo tal quadro resultante principalmente pelo baixo desempenho obtido pelo indicador TRT002 cuja baixa RD (30,77%) acabou por comprometer o desempenho da dimensão, sendo necessárias ações de melhoria relativas à ampliação da abrangência da fiscalização na área da referida bacia. Essa mesma situação pode ser representada graficamente de acordo com a Figura 41, na qual o mapa da UG Piraponema apresenta a coloração amarela identificando também a condição regular da dimensão territorial (NIP-trt) do índice multidimensional (NIP) desta localidade.

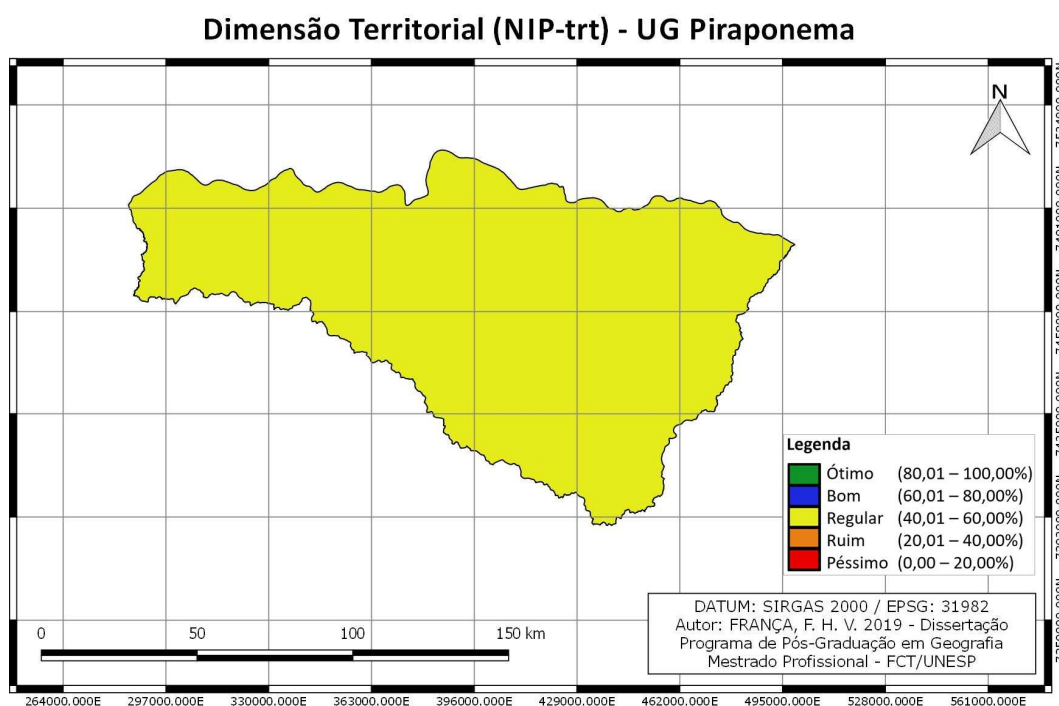


Figura 41 – Representação Gráfica da Dimensão Territorial – UG Piraponema.

Através do exemplo demonstrado, conclui-se pela possibilidade de serem representadas tabular e graficamente a situação de todas as 11 dimensões, sendo importante observar que, no exemplo dado, o valor do NIP da dimensão territorial sintetiza a situação dos aspectos escolhidos para representar tal dimensão (monitoramento hidrológico e atividades de fiscalização) para um conjunto de sub-bacias hidrográficas (SBH) distribuídas em 56 municípios, sendo que, tanto as SBH quanto os municípios, apesar de guardarem

similaridades em termos regionais, possuem distinções em relação a características ambientais, sociais, econômicas, políticas, dentre outras.

Desta forma, para se garantir uma maior confiabilidade aos valores obtidos dos ID e dos NIP intermediários e à própria avaliação como um todo, bem como orientar adequadamente as ações de melhoria para os aspectos representativos de cada dimensão, se configura como tarefa importante a subdivisão de uma BH em regiões menores (SBH, municípios, unidades de planejamento, etc.), possibilitando, pelo vislumbre da situação particular de cada localidade, em um primeiro momento, capturar as peculiaridades das regiões menores, e, em um segundo, analisar comparativamente as assimetrias existentes e as exceções identificadas da região maior, as quais, apesar de não evidenciadas de pronto pelo NIP, por este se tratar de uma medida aglutinadora, devem estar devidamente registradas quando da composição dos NIP intermediários, para que seja possível o acompanhamento apropriado do retrato da realidade de cada aspecto em cada local.

Na sequência, decorrente dos resultados e representações de cada dimensão, também é possível realizar a representação do índice multidimensional (NIP), demonstrando de forma similar, o nível de implementação de um PRH. Deste modo, tendo-se hipoteticamente apurado para a UG Pontal do Paranapanema os valores dos NIP intermediários apresentados na Tabela 3, é possível a realização do cálculo referente ao NIP da localidade e sua respectiva representação gráfica.

Tabela 3 – Valores de NIP por dimensão – UG Pontal do Paranapanema.

Dimensão	NIP Intermediário	Valores
Estrutural	NIP-est	32,18%
Institucional	NIP-ins	37,76%
Econômica	NIP-ecn	44,35%
Legal	NIP-lgl	33,32%
Política	NIP-plt	36,90%
Intersetorial	NIP-ist	25,58%
Ecológica	NIP-ecl	62,64%
Social	NIP-soc	18,42%
Educacional	NIP-edc	31,18%
Territorial	NIP-trt	45,13%
Internacional	NIP-inn	38,88%
NIP		36,94%

De acordo com a média aritmética dos valores dos NIP apurados em cada uma das dimensões, vê-se que o valor do NIP corresponde à realidade de uma UG caracterizada por uma condição definida como ruim (36,94%), estando tal situação devidamente apresentada na Figura 42. No caso exemplificado, atenção prioritária deverá ser dada à dimensão social, cujo NIP intermediário (NIP-soc) está enquadrado numa condição classificada como péssima

(18,42%), e também às outras 7 dimensões cujos NIP intermediários se encontram na condição classificada como ruim (estrutural, institucional, legal, política, intersetorial, educacional e internacional).

Tem-se, portanto, que as dimensões com menores valores de NIP intermediários demandarão maiores esforços para que seja alcançado o êxito esperado nos seus respectivos aspectos em relação à implementação de um PRH, devendo ser estabelecidas urgentes ações de melhoria de forma que o próximo período de avaliação já evidencie as providências tomadas, uma melhor situação das dimensões com quadros de maior criticidade e um progresso efetivo rumo à implementação do PRH em sua integralidade.

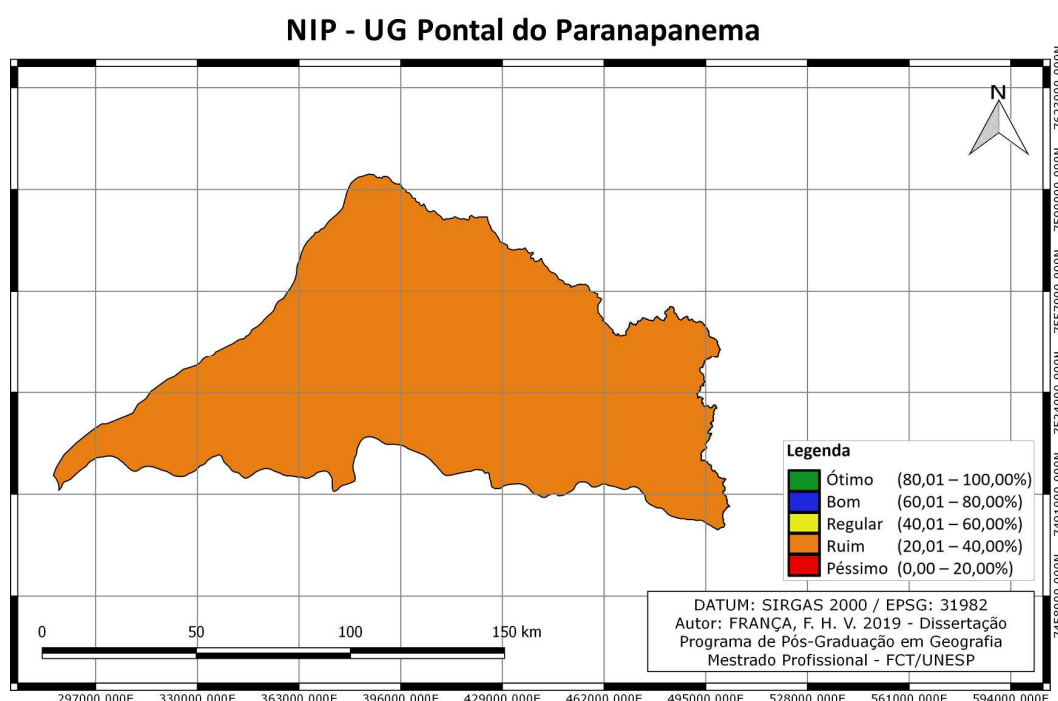


Figura 42 – Representação Gráfica do NIP – UG Pontal do Paranapanema.

Além dos estudos sobre os NIP intermediários e o NIP da área de uma BH, a ferramenta de mensuração também é recomendada para análises comparativas entre as situações de 2 ou mais BH (adjacentes ou não, de mesmo porte ou não, com características similares ou não), podendo serem contrastados não só os NIP intermediários de BH distintas para uma investigação sobre a situação de uma ou mais dimensões específicas, como também os NIP dessas mesmas BH para levantamento de semelhanças e diferenças que possam colaborar com a superação dos obstáculos relacionados à implementação dos PRH.

Como exemplo, tem-se o caso do município paulista de Avaré, cujo território está parcialmente inserido na BH da UG Alto Paranapanema e parcialmente compreendido na BH

da UG Médio Paranapanema. Assim, admitindo-se os valores hipotéticos de NIP constantes da Tabela 4 para as duas UG, é possível inferir informações tanto a respeito do desempenho final individual das UG quanto sobre a influência recíproca que cada uma destas possui com o município de Avaré.

Tabela 4 – Valores Totais de NIP da UG Alto Paranapanema e da UG Médio Paranapanema.

Unidade de Gestão	NIP
Alto Paranapanema	64,37%
Médio Paranapanema	19,66%
Média	42,02%

Por meio deste exemplo, vê-se que, apesar da média estar enquadrada na condição regular, o desempenho da UG Médio Paranapanema demonstra uma situação apresenta uma condição classificada como péssima, comprometendo o desempenho obtido pela região formada pelas duas UG. Aos tomadores de decisão, caberá identificar quais indicadores de quais dimensões do NIP da UG Médio Paranapanema merecem uma maior atenção e a destinação de recursos para a obtenção de uma melhoria significativa a ser alcançada em um próximo período de avaliação. As Figuras 43 e 44 apresentam, respectivamente, o mapa de representação do NIP das duas UG e o mapa referente à representação da média dos valores de NIP, podendo este ser denominado também de NIP-médio.

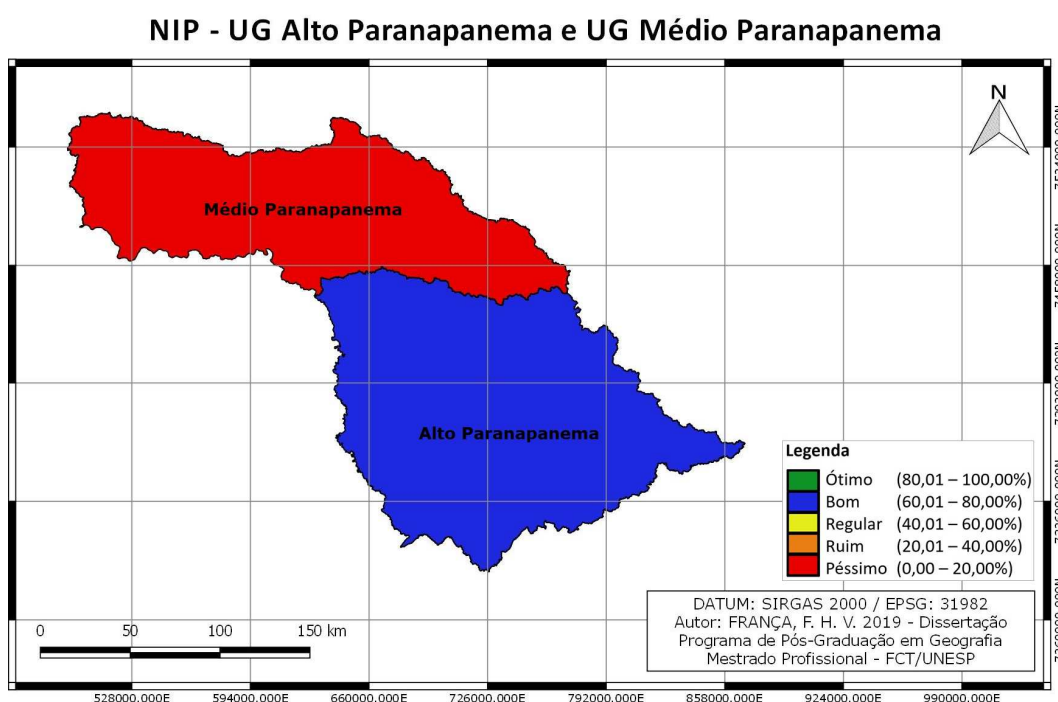


Figura 43 – Representação Gráfica dos NIP – UG Alto Paranapanema e UG Médio Paranapanema.

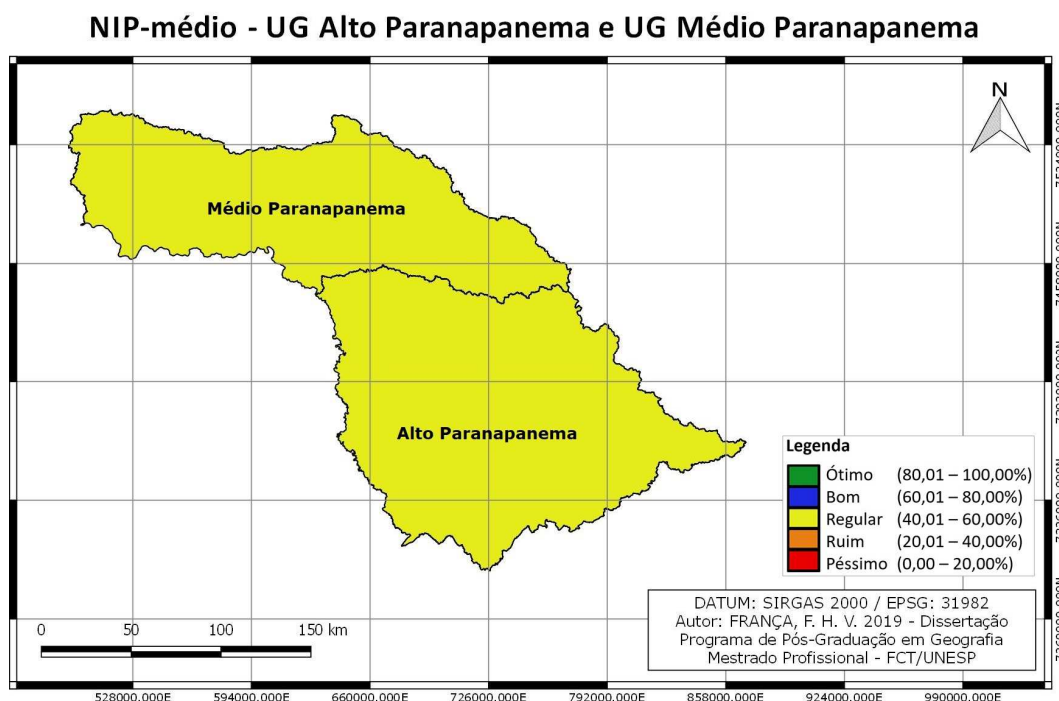


Figura 44 – Representação Gráfica do NIP-médio – UG Alto Paranapanema e UG Médio Paranapanema.

Outra recomendação de utilização da ferramenta é para a análise comparativa das situações relativas a implementações dos PRH das BH que compõem a região de um CBH interestadual, além da própria avaliação do NIP do PRH da bacia interestadual. Tendo em vista que a BH do Rio Paranapanema se configura numa excelente alternativa para ilustrar exemplos dos casos de análise mencionados, admitindo-se os valores hipotéticos presentes na Tabela 5 para os NIP das 6 UG da região em análise, são possíveis significativas representações e, por decorrência, inferências e considerações sobre suas condições.

Tabela 5 – Valores Totais de NIP das Unidades de Gestão da UGRH Paranapanema.

Unidade de Gestão	NIP
Alto Paranapanema	28,12%
Médio Paranapanema	39,83%
Pontal do Paranapanema	19,26%
Média – Margem Paulista	29,07%
Piraponema	53,44%
Tibagi	81,37%
Norte Pioneiro	60,91%
Média – Margem Paranaense	65,24%
Média – BH Rio Paranapanema	47,16%

A Figura 45 demonstra a situação expressada pelo NIP de cada UG, apresentando uma grande heterogeneidade quanto à implementação de seus PRH, sendo imperioso reiterar a importância de subdividir tais BH em regiões menores para o enriquecimento das análises.

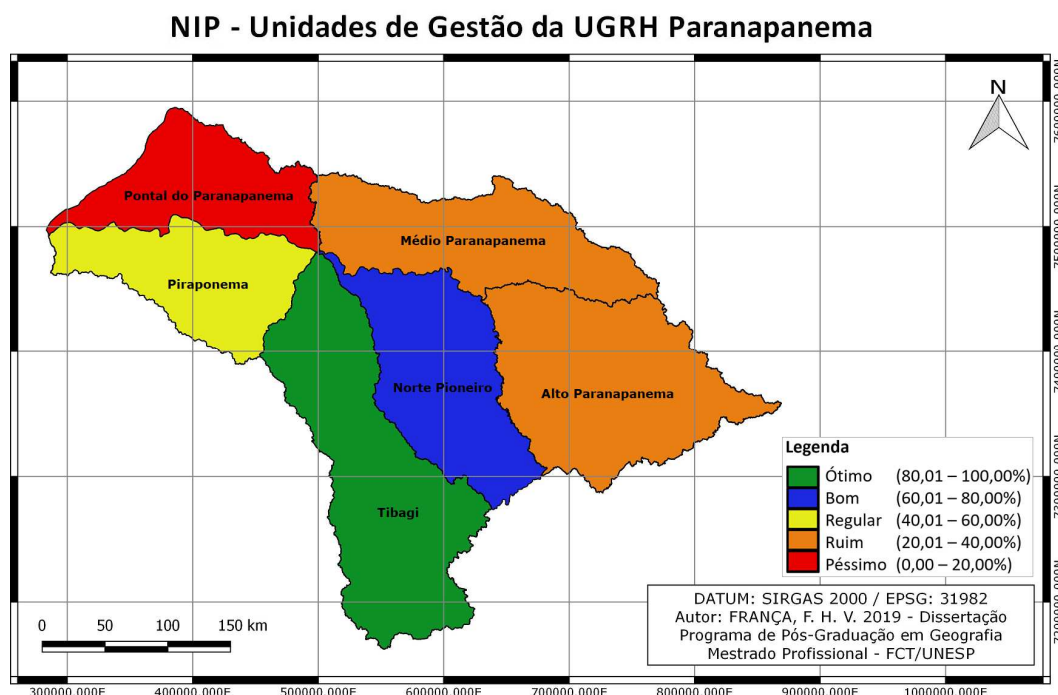


Figura 45 – Representação Gráfica dos NIP – Unidades de Gestão da UGRH Paranapanema.

Além do mapa referente ao NIP da situação de cada UG, também é possível a confecção de um mapa que apresenta a situação relativa ao NIP-médio do conjunto de UG de cada um dos Estados e outro mapa com a síntese da situação de toda a BH interestadual, conforme ilustrado pelas Figuras 46 e 47, respectivamente.

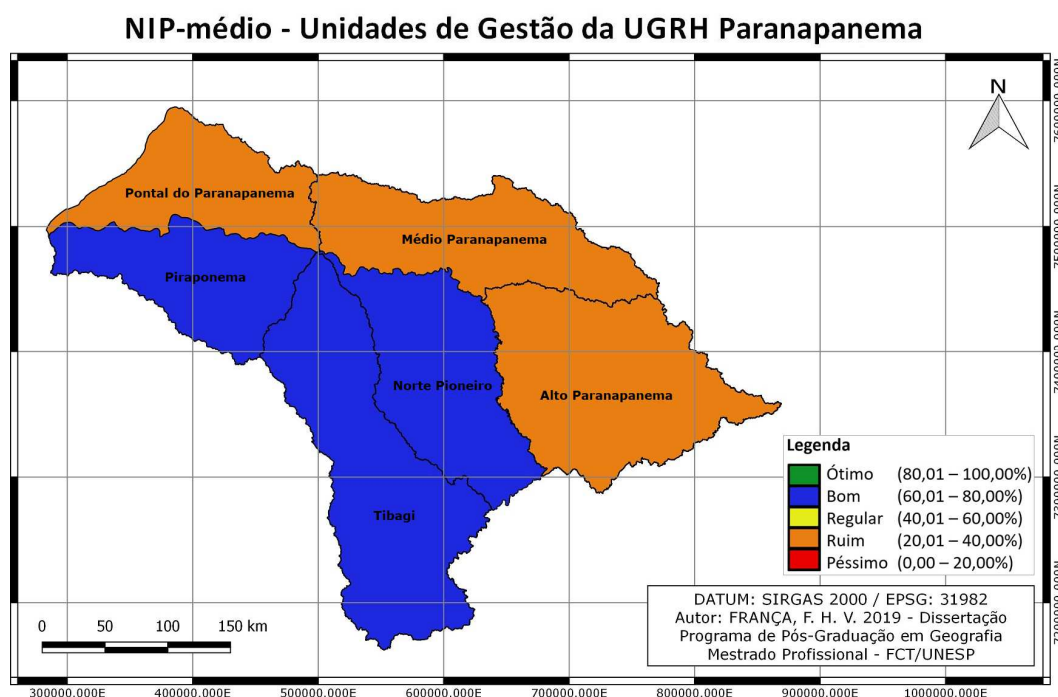


Figura 46 – Representação Gráfica dos NIP-médio – Unidades de Gestão da UGRH Paranapanema.

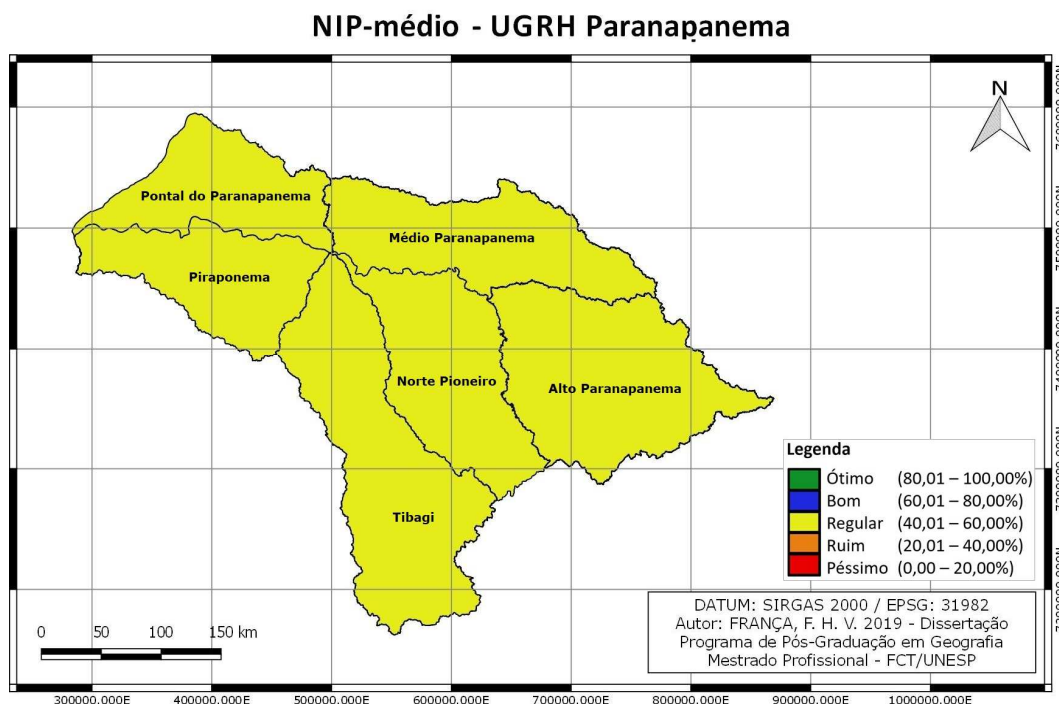


Figura 47 – Representação Gráfica do NIP-médio – UGRH Paranapanema.

Dentre as observações que podem ser feitas a respeito das situações hipotéticas identificadas para a BH da UGRH Paranapanema, é possível constatar, de pronto, que o desempenho regular obtido pela região formada pelas seis UG (Figura 47) deve-se, principalmente, pela condição ruim da margem paulista (Figura 46), decorrente, por sua vez, da condição péssima apresentada pela UG Pontal do Paranapanema, bem como da condição ruim das UG Alto Paranapanema e Médio Paranapanema (Figura 45).

Neste caso exemplificativo, além do fortalecimento da articulação entre os comitês, as agências, as secretarias municipais e estaduais e os órgãos gestores, caberá aos tomadores de decisão identificar quais indicadores de quais dimensões dos NIP das UG com baixos e médios desempenhos necessitam de uma atenção mais próxima e esforços direcionados para uma melhoria expressiva num próximo período de avaliação.

Face aos exemplos demonstrados, é possível concluir que a metodologia proposta oferece algumas possibilidades para a avaliação do nível de implementação do PRH de uma localidade, tanto em termos de escala, podendo ser adotado como recorte uma BH, uma SBH, uma unidade de planejamento hídrico (UPH) ou um município, quanto em termos de aspectos a serem avaliados, podendo ser realizada a análise de indicadores isolados, de dimensões isoladas, de um grupo de indicadores e dimensões ou do próprio conjunto básico de indicadores com as 11 dimensões, sendo a complexidade da avaliação diretamente

proporcional ao tamanho da região delimitada para estudo, motivo pelo qual, sugere-se, para fins de aplicação e validação da presente metodologia, a adoção de unidades de menor escala.

Em caso de estudos que envolvam a comparação de duas ou mais localidades (ou até mesmo de uma localidade consigo própria, em momentos distintos incluídos num dado lapso temporal), deve-se proceder à equalização dos parâmetros da avaliação, ou seja, os objetos da comparação (as localidades, ou as situações no intervalo de tempo definido) devem possuir um mesmo número de dimensões e indicadores, bem como deve ser atribuído um mesmo peso aos indicadores componentes do conjunto a ser mensurado, visando a obtenção de informações fidedignas quanto às semelhanças e diferenças das distintas regiões (ou das situações no intervalo temporal).

O índice proposto para avaliar o nível de implementação de um PRH consiste num modelo multidimensional, abrangente e dinâmico, o qual, de acordo com os pressupostos apresentados por Wackernagel e Rees (1998, pp. 62-63), busca encontrar um equilíbrio entre complexidade e simplicidade, capturando a essência da realidade relacionada à implementação de PRH através da aplicação de um conjunto básico de indicadores enquadrados em 11 dimensões, e ainda, possibilitando simplificar a compreensão das informações levantadas em relação aos aspectos objetos das atividades de mensuração, aumentando efetivamente a resolução das análises, o entendimento dos problemas e a capacidade de intervenção, reorientação e direcionamento de ações.

Em complemento a este capítulo, visando fornecer uma forma de materialização da ferramenta de mensuração, é feita, no ANEXO I deste trabalho, uma proposta de minuta de resolução a ser editada pela Agência Nacional de Águas (ANA), com vista à institucionalização do índice multidimensional (NIP) apresentado, no intuito de, por um lado, oferecer os recursos constantes da metodologia para corroborar com os CBH e as AA de forma efetiva na atividade de avaliação do nível de implementação dos PRH de suas BH, e por outro, atender plenamente aos dispositivos apregoados pela Resolução CNRH n.º 145/12.

Seguramente, a minuta proposta, que poderia também ser uma portaria, uma instrução normativa ou uma ordem de serviço, de um comitê ou de uma agência de água, não possui um fim em si mesma nem tampouco deve ser implantada antes da devida validação da metodologia junto aos CBH, mas se constitui num ponto de partida para que, após a devida imersão na realidade de cada localidade e a pactuação entre todos os atores envolvidos, se chegue a um documento final por meio do qual seja devidamente regulamentada a atividade de avaliação do nível de implementação de seu respectivo PRH, bem como sejam obtidos os resultados que deste se esperam em relação ao planejamento e à gestão dos recursos hídricos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De utilização consagrada na esfera privada, as ferramentas de planejamento e avaliação percorreram, na história brasileira, meandros de um longo e árduo percurso até serem devidamente valorizadas e institucionalizadas na esfera pública. Associadas inicialmente como instrumentos vinculados ao cumprimento de obrigações geradoras apenas de documentos meramente burocráticos e sem aplicação efetiva, a falta de motivação e o descrédito tanto de seus elaboradores quanto de seus destinatários pela alta probabilidade de inaplicabilidade davam a tônica dos processos referentes a estas atividades.

A necessidade crescente por resultados promotores de impactos efetivos na qualidade de vida da sociedade fez com que o governo brasileiro, partindo de um primeiro estudo conceitual elaborado na década de 1990 sobre o estabelecimento de uma metodologia de apuração da qualidade e produtividade do serviço público, atingisse um amadurecimento tal que o Plano Plurianual (PPA), um dos três principais instrumentos de planejamento e orçamento definidos pela Constituição Federal (CF) e referência para a elaboração de todos os planos e programas nacionais, regionais e setoriais de desenvolvimento projetados para um quadriênio, fosse apresentado, contendo além de seu texto básico, um catálogo composto por quase 600 indicadores de desempenho (TIRONI et al., 1991, p. 5; BRASIL, 2018b).

Alastrando-se pelas mais diversas áreas da Administração Pública, as medidas de desempenho e as ferramentas de mensuração se consolidaram pelo fornecimento de importantes subsídios às atividades de planejamento, monitoramento e avaliação de políticas e programas públicos, potencializando a modernização e a profissionalização da gestão, maximizando a obtenção de resultados governamentais, e contribuindo, juntamente com outros mecanismos de controle estabelecidos pela CF de 1988, para o fortalecimento da democracia (VAITSMAN e PAES-SOUSA, 2011, p. 22).

É nesta perspectiva de aplicação de modelos de gestão e governança voltados à obtenção de resultados, modelos neste trabalho relacionados especificamente às políticas públicas de preservação, conservação e recuperação dos recursos hídricos (RH), que é feita a proposta de um índice multidimensional para avaliar o nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos (PRH), no intuito de que, com a aplicação e institucionalização desta ferramenta de mensuração, sejam fornecidos subsídios estratégicos aos tomadores de decisão sobre RH e obtidos significativos resultados de aperfeiçoamento do modelo de gestão descentralizado, participativo e integrado, favorecendo um melhor acompanhamento das questões sobre a governança e a proteção das águas.

Vê-se, pelo todo apresentado nesta obra e concordando com Piroli (2016, p. 130), que “o Brasil contém uma fundamentação sólida para tratar das questões relativas à gestão das águas e dos recursos hídricos”, porém cabe pontuar que “a aplicação do arcabouço legal no dia a dia das comunidades ainda está longe de ser adequada” em virtude de que, apesar da “grande quantidade de material explicativo e com comitês atuando em alguns estados há vários anos, os resultados ainda têm sido pouco significativos”. Piroli (2016, pp. 130-131) aprofunda sua análise por meio da seguinte constatação:

O que se verifica na prática, na maioria dos comitês que estão implantados e atuando, é a articulação de setores e grupos para defenderem interesses específicos acima dos interesses ambientais e da proteção da sociedade. A maioria dos membros dos comitês ainda tem dificuldade em compreender o que é uma bacia hidrográfica e quais as relações naturais/antrópicas que nela ocorrem. No estado de São Paulo, a maioria dos comitês é presidida por prefeitos de municípios localizados nas áreas das bacias. Estes, em muitos casos, não têm o preparo necessário para a gestão adequada das águas da bacia de uma maneira integrada e sistêmica, vislumbrando nos comitês apenas a possibilidade de angariarem recursos para obras em seus municípios, obras estas que nem sempre são consoantes com os objetivos fundamentais dos comitês, assim como não contribuem para a melhora das condições ambientais na bacia... Esta não é uma característica apenas dos presidentes dos comitês, mas sim, comum a muitos outros membros, políticos ou não, que ao não entenderem o real significado da gestão das bacias, defendem interesses pontuais ou difusos atendendo a setores específicos ou a indivíduos ao invés de vislumbrarem a melhora das condições ambientais e da água nas bacias como um todo. Além disso, os comitês que existem e funcionam, ainda contam com estruturas que podem ser consideradas amadoras na gestão e no atendimento das questões que surgem no dia a dia, uma vez que suas equipes são pequenas ou inexistentes e as reuniões da maioria dos comitês ocorrem em intervalos de tempo excessivamente longos, o que impede que problemas urgentes sejam enfrentados e resolvidos com a pressa necessária. Neste contexto, a água continua sendo equivocadamente tratada em nosso país.

Tendo como antecedentes os percalços do moroso processo para a efetiva instalação dos comitês no Brasil, não é de se estranhar que ainda são atuais os desafios da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) apresentados por Pioli et al. (2004, pp. 14 e 17):

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), são colegiados democráticos, para a gestão dos recursos hídricos. Assim resumida, parece tratar-se de uma questão elementar de modernização da administração pública. Até chegar a esse entendimento há um percurso de 15 anos de contradições e disputas em torno da democratização dos setores de recursos hídricos: centralização/descentralização, uso energético/abastecimento público ou irrigação, governo federal/governos estaduais e municipais, desenvolvimento econômico/preservação ambiental... Os desafios da PNRH materializam-se na necessidade da ampliação e mudança da base institucional da decisão, na integração das entidades de recursos hídricos, na capacitação institucional e técnica, na efetiva mobilização social, alavancada pela disponibilização de informações acuradas a respeito da água e suas disponibilidades, bem como das ações de gestão, da descentralização dos recursos financeiros, dentre outros.

Como já visto na seção 5.1, o modelo de gestão descentralizado, participativo e integrado dos RH se constitui num novo paradigma introduzido pela PNRH, possuindo exigências simultâneas, tais como o exercício efetivo de atribuições e responsabilidades por todos os níveis de poder público, dos usuários e da sociedade civil, e a criação de arranjos institucionais flexíveis e adaptáveis às diferentes realidades regionais, nos quais se incluem os Comitês de Bacia Hidrográfica e as Agências de Água (ANA, 2002a, p. 7).

Nesse diapasão, tem-se que, se um dos componentes do tripé formado por descentralização, participação e integração estiver comprometido, todo o conjunto estará. Ora, se, por exemplo, a capacitação técnica de parte significativa dos membros for deficiente, e ainda, se a linguagem dos documentos for complexa, é de se prever, como consequência de uma baixa capacidade de integração, um entendimento aquém do esperado e decisões equivocadamente fundamentadas. De igual modo, se a organização das ações estiver concentrada há muito com um mesmo grupo restrito de membros sem alternância de atribuições, e ainda, se não houver abertura permanente para propostas e sugestões, sendo executada somente a “ordem do dia”, a descentralização se configura como praticamente nula comprometendo gravemente a participação pela exclusão e desmotivação.

Garcia e Valencio (2003, p. 201) bem ilustram o comprometimento do referido tripé ao identificarem alguns pontos nos comitês paulistas da seguinte forma:

Outra questão refere-se às características da informação, com tecnicidade restrita aos jargões da engenharia civil – o que os tornaria tais documentos ilegítimos perante as disposições da Política Estadual de Recursos Hídricos – dificultando ainda mais a participação e o envolvimento de pessoas de outras áreas do saber nas discussões engendradas. A legitimidade dos mesmos está vinculada não apenas à compreensão das informações dadas pelas instituições especializadas contratadas, mas ao fato de transformar os representantes, de meros receptáculos da informação, em comunicadores de seus próprios olhares, vivências, dificuldades e soluções relacionadas ao acesso, uso e à gestão da água, isto é, à possibilidade de estabelecer dialogicidade na comunicação entre usuários e integração de saberes... As limitações ao processo participativo dentro dos comitês têm como antecedente a designação do DAEE como órgão gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos e coordenador dos comitês de bacias. Nota-se que as instituições públicas estaduais já se encontravam devidamente definidas e organizadas para atuarem na implantação de um processo de gestão e, uma vez que o mesmo viu-se definido verticalmente (de cima para baixo), tais instituições já sabiam como atuar nessa hierarquia, dando sentido de normalidade ao fluxo de decisões que, na verdade, era o inverso de um efetivo sistema de gestão participativo em todas as suas fases. Nem todos os segmentos representados (principalmente a sociedade civil) nos comitês encontram-se devidamente organizados e munidos de diretrizes únicas em busca de benefícios comuns. Coincidência ou não, a grande maioria dos projetos contemplados nesses comitês está relacionada às áreas correlatas de atuação do DAEE e da CETESB, o que gera nos demais representantes desses colegiados certa incredulidade quanto à legitimidade do atual sistema de gestão hídrico, os quais, não se sentindo partícipes da construção do processo, acabam se distanciando ainda mais das discussões travadas no âmbito dos comitês de bacias.

Em virtude do entendimento da maior fragilidade do componente “participação” em relação aos outros dois, Santos e Saito (2006, pp. 8 e 10) observam que “historicamente, o direito às informações sempre foi negado a amplos setores da população em países periféricos como o Brasil” e que ainda, “em muitos momentos, a veiculação de informações deturpadas foi usada para promover a falsa ideia de que estava havendo participação popular”.

Ainda, sob a alegação de que “o espaço de participação passa a ser regulado pela forma de concessão, e o terreno para o diálogo é previamente preparado para favorecer os interesses dos setores que definiram a concessão”, concluem pela identificação de um fenômeno denominado de “mitificação da participação social” na PNRH, alertando para o fato de que o princípio participativo estar disposto na Lei das Águas não é suficiente para haver uma “real participação”. Santos e Saito (2006, p. 12) complementam advertindo que:

Deve-se lembrar que a participação, enquanto conceito e prática disputada socialmente, encerra, no seu interior, simultânea e contraditoriamente, por um lado, a vontade das camadas populares de influir nos rumos da sociedade, como meio de diminuir as desigualdades sociais, ter acesso a maior poder político e desta forma, exercer uma prática social buscando maior inclusão social. Por outro lado, encerra, também, a vontade dos setores dominantes de conter as manifestações contestatórias e o acesso ao poder pelos setores populares por meio de práticas de cooptação, que iludem a população quanto à natureza da participação, tanto no aspecto de sua gênese como de sua forma. No primeiro caso, caracteriza-se a participação como uma concessão benevolente do dominador (em oposição à noção de conquista popular), e no segundo caso, caracteriza-se a participação como direito de tomar ciência de um conjunto de informações ou, então, como direito de atuar como executante de uma ação que foi decidida externamente, à revelia. Nestes casos, câmaras técnicas ou conselhos são formados com o propósito de iludir, podendo-se, ainda, valer de uma proporcionalidade na composição numérica dos membros dessas câmaras ou conselhos que, desde o início, favoreçam, por maioria, o setor dominante.

Nesta mesma linha, Bobbio (2000, p. 115) destaca a estratégia de que “o confronto entre o modelo ideal do poder visível e a realidade das coisas deve ser conduzido tendo presente a tendência que toda forma de dominação tem de se subtrair ao olhar dos dominados escondendo-se e escondendo-se, através do segredo e do disfarce”. Por sua vez, Almeida e Gomes (2017, pp. 162 e 165) identificaram a “análise crítica do discurso” como um “método útil para se capturar as estratégias de poder” utilizadas pelos atores por meio da linguagem, em processos decisórios relativos a políticas públicas ambientais e abertos à participação social, nos quais algumas alternativas sequer chegam a ser debatidas diante de que os discursos buscam apenas “legitimar uma decisão já previamente estabelecida”.

Arraes (2000, p. 28) endossa a prática de tais estratégias ao comentar sobre a apropriação do discurso sobre ecodesenvolvimento e sustentabilidade pelas classes

dominantes, que é naturalmente válida “a possibilidade de tal discurso ter sido assumido simplesmente para criar um consenso sobre uma forma de se desenvolver, mas que na prática é viabilizada dentro do discurso anterior, ou seja, muda-se o discurso ou o regime para não se perder o poder”.

Abers e Keck (2004, p. 58) afirmam que os indivíduos são impulsionados a investir tempo e energia para que novas instituições de governança funcionem pela crença de seu poder de influência sobre decisões que consideram relevantes e, como consequência pelo fato de que, muitos stakeholders poderosos ficam à margem do processos, esperando ver o que acontece, para chegar a conclusão se vale a pena investir, é que “a implementação de um modelo descentralizado e participativo de decisão” se constitui sempre num “processo de adaptação”.

Já Empinotti (2011, p. 206), ao estudar as relações de poder presentes durante os processos de tomada de decisão que ocorrem nas instituições participativas relacionadas a RH e a exclusão de grupos marginalizados nessas novas instituições por não terem garantidas a consideração de suas agendas na discussão, reconhece também o fenômeno da não participação como uma estratégia que, “além de indicar o fracasso do sistema em possibilitar a participação de todos, a falta de descentralização do sistema, a prevalência da influência dos grupos econômicos ou ainda a resistência de movimentos sociais em legitimar as ações do Estado”, também significa numa “escolha pragmática em como as organizações da sociedade civil decidem utilizar seu tempo em ações que influenciam o Estado”.

Em relação à adaptação e às estratégias adotadas, Caubet (2000, pp. 162, 160 e 161), por considerar que “a participação deve ser entendida como a possibilidade de todos os cidadãos terem condições de opinar e influenciar na decisão final relativa às opções coletivas”, questiona “se a organização desse processo de definição e tutela enseja uma participação real” ou “se existem mais mecanismos de exclusão do que de integração da cidadania”, na medida em que é “quase autoevidente que a participação, em matéria de gestão de recursos hídricos, só pode ser oferecida a pessoas que tenham conhecimentos técnicos razoáveis sobre os problemas a serem resolvidos”, analisando assim tal situação:

Não há dúvida, para os que tentam recuperar o espaço democrático perdido pela sociedade civil, do fato de que a exigência de possuir determinados conhecimentos técnicos, para poder participar, constitui uma versão moderna da antiga exigência do voto censitário. Da mesma maneira que, na Europa do início do século XIX, só podia votar, quem possuísse um patrimônio, com valor económico mínimo estabelecido por lei, seria necessário, hoje em dia, ter conhecimento específico para fazer jus à cidadania hídrica

Percebe-se que, na gestão de RH, em concordância com Miranda (2001, p. 146), a problemática da participação da sociedade civil “é mais complexa do que aparenta”, sendo provável que a maturidade do processo participativo “só ocorrerá com a prática e a paulatina conscientização dos direitos e deveres de cada um no processo político decisório” ou, em certos casos, “por meio de processos calamitosos de falta de disponibilidade hídrica que poderiam levar a uma reestruturação de conceitos e práticas em torno da gestão dos recursos hídricos”. O mesmo autor ainda observa que “a participação popular no planejamento e nas propostas institucionais na área ambiental, principalmente na de recursos hídricos, ainda é imatura”, pelas seguintes razões:

Falta suporte financeiro, social e político-institucional para que haja, efetivamente, a participação dos segmentos da sociedade civil na gestão dos recursos hídricos... As dificuldades não estão centradas apenas na falta de força política da sociedade civil, mas em sua desarticulação e falta de “traquejo” burocrático na discussão de políticas públicas. Outro problema é o não envolvimento do cidadão comum (que não está ligado profissionalmente à área). Ou seja, o cidadão também está à margem do processo decisório, o que não impedirá que o uso da água em seu cotidiano seja profundamente influenciado pelas decisões tomadas.

Exatamente pelas questões elencadas que a Agência Nacional de Águas (ANA), desde sua criação, em 2000, no âmbito de suas competências, desenvolve de maneira permanente e em todo o Brasil, uma infinidade de iniciativas de indução às boas práticas na gestão de RH e que buscam a garantia de segurança hídrica no país, sobre as quais podem ser obtidos detalhes e informações no Portal Institucional da ANA, na página específica relacionada à coleção de programas e projetos (ANA, 2018a).

A seguir, destacamos as seguintes iniciativas, devidamente acompanhadas de seus respectivos objetivos:

a) Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos (PROÁGUA Nacional): fortalecimento institucional de todos os atores envolvidos com a gestão dos RH no Brasil e na implantação de infraestruturas hídricas viáveis do ponto de vista técnico, financeiro, econômico, ambiental e social, e promoção do uso racional dos RH;

b) Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas (PRODES): redução dos níveis de poluição de BH e proteção dos mananciais de sistemas de produção de água;

c) Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas (PROGESTÃO): fortalecimento da gestão das águas em território nacional, de forma integrada, descentralizada e participativa, e promoção do uso múltiplo e sustentável dos RH;

d) Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas (PROCOMITÊS): aprimoramento dos CBH dos estados e do Distrito Federal no sentido de avançar a implementação dos instrumentos de gestão;

e) Programa de Desenvolvimento do Setor Água (INTERÁGUAS): aprimoramento do planejamento e da gestão da água no país, apoiado na produção de conhecimento, na transversalidade de ações e na sinergia de atores públicos e privados;

f) Programa Produtor de Água (PPA): desenvolvimento de iniciativas voltadas à conservação dos RH mediante o manejo adequado de propriedades rurais;

g) Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água (QUALIÁGUA): gestão sistemática dos RH através da divulgação de dados, padronização de critérios e métodos de monitoramento de qualidade de água no país, fortalecimento e estruturação dos órgãos estaduais gestores de RH e meio ambiente, e implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas (RNQA);

h) Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas (PNQA): ampliação do conhecimento sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil, de forma a orientar a elaboração de políticas públicas para a recuperação da qualidade ambiental em corpos d'água interiores como rios e reservatórios, contribuindo assim com a gestão sustentável dos RH;

i) Programa de Qualidade Regulatória: aprimoramento contínuo do processo normativo da ANA, aumento da transparência e da previsibilidade perante a sociedade, direcionamento de esforços de normatização das áreas técnicas;

j) Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua): formação ampla de alunos, aliando teoria e prática, de modo a aumentar a eficácia da atuação destes na área de RH, por meio de parceria estabelecida entre a ANA, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e 14 universidades públicas;

k) Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiamb): formação continuada em nível de mestrado de professores da educação básica e também de profissionais que atuam em espaços não formais (museus, jardins botânicos, centros de ciências) ou não escolares, e aqueles envolvidos com divulgação e comunicação das ciências, por meio de parceria estabelecida entre a ANA, a CAPES e 8 universidades públicas;

l) Projeto Legado para a Gestão das Águas no Brasil: estabelecimento de uma agenda política para melhoria da gestão de águas no país e aperfeiçoamento dos marcos constitucional, legal e infralegal da gestão de águas no Brasil;

m) Projeto BRA/15/001: preparação e participação nos processos nacional e internacional da Agenda de Desenvolvimento Pós 2015 e, em particular, no desenvolvimento do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável relativo à água (ODS 6), por meio de cooperação técnica internacional firmada entre a ANA, a Agência Brasileira de Cooperação Técnica (ABC) e o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD);

n) Sala de Situação: monitoramento e análise das chuvas, dos níveis e da vazão dos principais rios, reservatórios e BH, e planejamento e promoção de ações destinadas à prevenção e redução dos efeitos das secas e inundações no Brasil;

o) Capacitação para a Gestão das Águas: oferecimento de cursos nas modalidades presencial, semipresencial e à distância destinados e desenvolvidos para servidores de órgãos executivos, representantes de instâncias colegiadas, formadores de opinião, diferentes tipos de usuários da água e para a sociedade em geral.

Além destas principais iniciativas, a ANA gerencia o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH), disponibilizando gratuitamente uma gama de informações técnicas relativas a RH, tanto no Portal do SNIRH (<http://www.snirh.gov.br>) quanto no Portal de Metadados da ANA (<http://metadados.ana.gov.br/geonetwork>) referidos na subseção 4.2.4 deste trabalho, e ainda, outros documentos de caráter institucional, normativo e técnico, disponibilizados em seu próprio portal (<https://www.ana.gov.br>), tais como resoluções, portarias, atas de reuniões, planos estratégicos, dados orçamentários, mantendo canais abertos de ouvidoria e sobre a ocorrência de audiências públicas para que a sociedade participe da gestão das águas no Brasil e contribua com o aperfeiçoamento das políticas públicas do setor de RH.

A ANA, em parceria com outras instituições do governo federal, implementa práticas sustentáveis, voltadas ao uso racional de recursos naturais e públicos, dentre as quais podem ser citadas a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), o Plano de Logística Sustentável (PLS), a Coleta Seletiva Solidária, o Projeto Esplanada Sustentável (PES), o Programa de Qualidade de Vida (PQVT), participando ainda de outras diversas campanhas. Por fim, a participação de servidores da ANA em eventos (congressos, simpósios, seminários, bancas de mestrado e doutorado, etc.) também demonstra sua preocupação em fomentar as discussões entre diferentes segmentos e qualificar a participação da sociedade.

De semelhante modo, para o enfrentamentos dos diversos desafios da gestão de seus RH, os órgãos gestores estaduais de RH também possuem seus próprios programas, projetos, estratégias, portais e canais de informação e de participação social, visando descentralizar a gestão das águas, tornando-a cada vez mais participativa e integrada. Bons exemplos disto são

o Portal SigRH, do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (<http://www.sigrh.sp.gov.br>) e o Portal Águas Paraná, do Instituto das Águas do Paraná (<http://www.aguasparana.pr.gov.br>).

Vê-se, pelos inúmeros exemplos apresentados, que, conforme apregoa Rodrigues (2004, p. 418), “não há mais como se tratar de meio ambiente dissociado da participação popular”, pois este princípio, “de uma forma ou de outra, encontra-se inserido em todos os diplomas legais que tratam da questão ambiental”, e, apesar dos avanços atuais, diante de que “a participação popular implica a redução do poder decisório dos governantes” e isto nem sempre é bem aceito, pelo fato de que a “centralização decisória e o autoritarismo ainda são valores por demais arraigados na classe política brasileira desde os régulos coloniais”, o autor conclui que “ainda serão necessárias várias gerações de luta democrática incessante até que seja realmente sedimentado este fundamental princípio jurídico”.

No bojo desta “luta democrática”, estão incluídos os estudos e as pesquisas sobre ferramentas de mensuração capazes de auxiliar na construção do processo decisório, dentre as quais este trabalho evidenciou como contribuição às políticas públicas de recursos hídricos, a proposta da utilização de um índice multidimensional derivado de um conjunto básico de indicadores de desempenho, a ser institucionalizado como instrumento para avaliação do nível de implementação de Planos de Recursos Hídricos.

A aplicação do recurso elaborado visa a plena observância dos dispositivos constantes da Resolução CNRH n.º 145/12, oferecendo aos Comitês de Bacia Hidrográficas e às Agências de Água, uma alternativa para os seus contínuos processos de planejamento, monitoramento e avaliação, podendo ser adaptada às distintas realidades regionais, seja aumentando os níveis de gradação da escala, de 5 (ótimo, bom, regular, ruim e péssimo) para 10 (excelente, ótimo, muito bom, bom, médio crescente, médio decrescente, regular, ruim, muito ruim e péssimo), seja incrementando dimensões ou incorporando outros indicadores.

Espera-se, com a aplicação da metodologia proposta em um estudo de caso de uma ou mais áreas específicas, a obtenção de significativos resultados para seu balizamento, aperfeiçoamento e validação junto aos Comitês de Bacia Hidrográfica das localidades, possibilitando avaliar o nível de implementação de Planos de Recursos Hídricos, de forma que, para cada bacia, seja capturada sua realidade e identificada sua singularidade.

Uma última recomendação de desdobramento deste trabalho, porém de maior de complexidade, consiste na associação dos valores obtidos para cada uma das dimensões com outros índices existentes relacionados aos seus temas de interesse. Como exemplos, pode-se avaliar conjuntamente a parte relativa ao ensino fundamental e médio da dimensão

educacional (NIP-edc) com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), também podem ser realizadas análises conjuntas entre a dimensão econômica (NIP-ecn) e o Produto Interno Bruto (PIB), ou ainda, serem procedidos estudos sobre correlações entre a dimensão social (NIP-soc) e o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), sendo tais situações também passíveis de serem representadas tabular e graficamente.

Finalmente, são inegáveis os fatos apresentados por Carvalho (2003, p. 12) de que o homem estendeu, encurtou, alargou, estreitou, enterrou os rios à sua vontade, modificando topografias para armazenar águas, conforme à sua conveniência, para aumentar os frutos do seu trabalho na terra, e, por desconhecer (ou ignorar, ou desprezar) limites, sofreu também as consequências, salinizando terras, desertificando regiões e construindo obras que ruíram em grandes catástrofes, e também por Drew (1998, p. 19) de que ao provocar uma alteração no seu ambiente, o homem normalmente visa um fim imediato e óbvio, e de que esta mudança promovida não se resume somente à alteração do meio naquele instante, mas redundando em alterações posteriores que não poderão ter suas complexidades acompanhadas e que serão resultantes das primeiras mudanças, as quais foram quase imperceptíveis no momento inicial.

Diante deste retrato conjuntural demonstrado pela relação existente entre efeitos e causas, a natureza multidimensional, abrangente e dinâmica do índice proposto, por permitir agregar aspectos positivos tanto do pensamento cartesiano-newtoniano quanto do sistêmico-holístico, favorece inúmeras reflexões e possibilita uma compreensão mais aproximada da realidade relativa aos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, porém jamais será capaz de mensurar o valor existente no âmago de cada indivíduo sobre o seguinte questionamento formulado por Mário Quintana: *“Haverá ainda, no mundo, coisas mais simples e tão puras como água bebida na concha das mãos?”*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERS, R.; KECK, M. **Comitês de Bacia no Brasil**: uma abordagem política no estudo da participação social. In: Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais, v. 6, n. 1. pp. 55-68. São Paulo: ANPUR – Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, maio 2004. Disponível em: <<http://rbeur.anpur.org.br>>. Acesso em: 27 maio 2019.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Norma Brasileira ABNT NBR 15527/2007**: Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2007. 8p.

ACIESP – Academia de Ciências do Estado de São Paulo. **Glossário de Ecologia**. n. 103. São Paulo: CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 1997. 352p.

ACSP – Associação Comercial de São Paulo. **Impostômetro**. São Paulo: ACSP, 2018. Disponível em: <<https://impostometro.com.br>>. Acesso em: 12 nov. 2018.

ÁGUAS PARANÁ – Instituto de Águas do Paraná. **Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Produto 3.2 – Sistematização de Programas e Diretrizes Estratégicas do PLERH/PR. Produto 2.2 – Indicadores de Avaliação e Monitoramento. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba: ÁGUAS PARANÁ, 2010a. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-105.html>>. Acesso em: 20 maio 2019.

ÁGUAS PARANÁ – Instituto de Águas do Paraná. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**: resumo executivo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Curitiba: ÁGUAS PARANÁ, 2010b. Disponível em: <<http://www.aguasparana.pr.gov.br/pagina-105.html>>. Acesso em: 21 maio 2019.

ALEKSANDROV, A. D.; KOLMOGOROV, A. N.; LAURENTIEV, M. A. **La Matemática**: su contenido, métodos y significado. Vol. 1. Madrid: Alianza, 1988. 418p.

ALMEIDA, L. A.; GOMES, R. C. **Discurso e Poder na Formulação de Políticas Públicas Ambientais**: o caso da Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: Revista Desenvolvimento em Questão. v. 16, n. 44. pp. 133-167. Ijuí: Unijuí, jul./set. 2018. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao>>. Acesso em: 24 maio 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Evolução da Organização e Implementação da Gestão de Bacias no Brasil**. Madrid: Anais da CIOB – Conferência Internacional de Órgãos de Bacia, 2002a. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **A Evolução da Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília: ANA, 2002b. 68p. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/publicacoes>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2009: relatório**. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 2009. 204p. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>>. Acesso em: 1 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Pacto Nacional pela Gestão das Águas: construindo uma visão nacional**. v. 1. Aspectos Conceituais. Brasília: ANA, 2013a. 18p. Disponível em: <<http://progestao.ana.gov.br/portal/progestao>>. Acesso em: 4 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Resolução n.º 379, de 21 de março de 2013**. Aprova o Regulamento do Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas – PROGESTÃO e dá outras providências. Brasília, 22 mar. 2013b. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/resolucoes-e-normativos>>. Acesso em: 23 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **UGRH Paranapanema – Diagnóstico: estudos hidrológicos para definição das disponibilidades hídricas da UGRH Paranapanema**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dez. 2014. Disponível em: <<http://www.paranapanema.org/plano/admin/upload/documento/27.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Resolução n.º 1.190, de 3 de outubro de 2016**. Aprova o Regulamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências. Brasília, 4 out. 2016a. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/resolucoes-e-normativos>>. Acesso em: 24 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Resolução n.º 1.595, de 19 de dezembro de 2016**. Aprova o Detalhamento do Programa Nacional de Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas – PROCOMITÊS e dá outras providências. Brasília, 20 dez. 2016b. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/gestao-da-agua/resolucoes-e-normativos>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2017:** relatório pleno. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 2017a. 169p. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>>. Acesso em: 25 fev. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Agências de Água.** Brasília: ANA, 2017b. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/aguas-no-brasil/sistema-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos/agencias-de-agua>>. Acesso em: 26 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Proposta para o monitoramento da implementação do PNRH (2016-2020) e recomendações de diretrizes para a sua revisão, a partir de 2021.** Brasília: ANA, 2017c. 112p. Disponível em: <<http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Resultados.aspx>>. Acesso em: 10 maio 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Portal Institucional da Agência Nacional de Águas (ANA).** Brasília: ANA, 2018a. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA>>. Acesso em: 9 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Proágua Nacional.** Brasília: ANA, 2018b. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Proagua.aspx>>. Acesso em: 18 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Página Principal – PRODES.** Brasília: ANA, 2018c. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/prodes>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil 2018:** informe anual. Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 2018d. 72p. Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **INTERÁGUAS:** Programa de Desenvolvimento do Setor Água. Brasília: ANA, 2018e. 614p. Disponível em: <<http://interaguas.ana.gov.br/Paginas/Resultados.aspx>>. Acesso em: 12 maio 2019.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Monitor de Secas do Nordeste.** Disponível em: <<http://monitordesecas.ana.gov.br>>. Acesso em: 31 maio 2019.

ANDERSEN, H. **The history of reductionism versus holistic approaches to scientific research.** Endeavour Review, v. 25, n. 4, pp. 153-156, 2001. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/journal/endeavour>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Glossário de Termos Hidrológicos**. Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas. Edição Comemorativa ao Dia Mundial da Água: 22 de Março. Brasília: ANEEL, 1999. CD-ROM.

ANGSTROM ADVANCED. **AA7000 Scanning Electron Microscope**. Disponível em: <www.angstrom-advanced.com>. Acesso em: 9 nov. 2018.

ARNKOFF, D. B. Psychotherapy from the Perspective of Cognitive Theory. In: MAHONEY, M. J. **Psychotherapy Process: current issues and future directions**. pp. 339-362. New York: Plenum, 1980. 403p.

ARRAES, N. A. M. **Desenvolvimento Sustentável e a Participação nos Processos de Agenda 21 Local Brasileiras**. Campinas: Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, 2000.

ARRUDA, J. J. de A.; PILETTI, N. **Toda a História: História Geral e História do Brasil**. São Paulo: Ática, 1996. 408p.

ART, H. W. (Ed.). **Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais**. Tradução de Mary Amazonas Leite de Barros. São Paulo: Editora Unesp; Melhoramentos, 2001. 583p.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 315p.

BAIHÉ, M. H. A. **A Origem dos Indicadores na Gestão Pública**. In: Revista Gestão em Pauta, v. 7. Economia, Contabilidade e Finanças. Recife: Instituto de Gestão Pública de Pernambuco Governador Eduardo Campos – Secretaria de Planejamento e Gestão de Pernambuco, jan. 2017. Disponível em: <<http://www.seplag.pe.gov.br/web/gep/gep-gestao-em-pauta>>. Acesso em: 21 nov. 2018.

BARBOSA, E. M. **Introdução ao Direito Ambiental**. Campina Grande: EDUFPG – Editora da Universidade Federal de Campina Grande, 2007. 192p.

BARBOSA, E. M.; AGUIAR, J. O. **História, Direito e Meio Ambiente: diálogos possíveis**. In: Revista da Escola da Magistratura do Rio Grande do Norte, v. 8, n. 1, pp. 73-98. Mossoró: ESMARN, jan./jun. 2008. Disponível em: <www.esmarn.tjrn.jus.br/revistas>. Acesso em: 25 jan. 2019.

BARRELLA, W.; PETRERE JÚNIOR, M.; SMITH, W. S.; MONTAG, L. F. A. As Relações entre as Matas Ciliares, os Rios e os Peixes. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Orgs.). **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. pp. 187-207. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, 2001. 320p.

BARROS, J. G. C. **Glossário de Termos Geológicos e Ambientais Aplicados às Geociências**. Brasília: ESMPU – Escola Superior do Ministério Público da União, 2006. 138p.

BARTH, F. T. Aspectos Institucionais do Gerenciamento de Recursos Hídricos. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.). **Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação**. pp. 563-597. São Paulo: Escrituras, 2002. 703p.

BCB – Banco Central do Brasil. **História do Dinheiro**. Museu de Valores do Banco Central. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/pt-br/#!/n/histdin>>. Acesso em: 16 nov. 2018.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. Florianópolis: Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BENDICK, J. **Pesos e Medidas**. Coleção O Mundo e Nós. Tradução de Djalmir Ferreira de Mello. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1960. 149p.

BENJAMIN, A. H. V. **Introdução ao Direito Ambiental Brasileiro**. In: Revista de Direito Ambiental, v. 4, n. 14, pp. 48-82. São Paulo: Revista dos Tribunais, abr./jun. 1999.

BOBBIO, N. **O Futuro da Democracia**. Tradução de Marco Aurélio Nogueira. São Paulo: Paz e Terra, 2000. 207p.

BOHM, D. **A Totalidade e a Ordem Implicada**. Tradução de Mauro de Campos Silva. São Paulo: Cultrix, 1980. 292p.

BRASIL. **Constituição Política do Imperio do Brazil (de 25 de março de 1824)**. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 25 mar. 1824. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. **Decreto n.º 847, de 11 de outubro de 1890.** Promulga o Código Penal. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 11 out. 1890. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 29 jan. 2019.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil (de 24 de fevereiro de 1891).** Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 24 fev. 1891. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 3.071, de 1º de janeiro de 1916.** Código Civil dos Estados Unidos do Brasil. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 5 jan. 1916. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 30 jan. 2019.

BRASIL. **Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Águas. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 10 jul. 1934a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 31 jan. 2019.

BRASIL. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil (de 16 de julho de 1934).** Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 16 jul. 1934b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 1 fev. 2019.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil (de 10 de novembro de 1937).** Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 10 nov. 1937. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 4 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto-Lei n.º 886, de 24 de novembro de 1938.** Altera disposições do Decreto-Lei n.º 592, de 4 de agosto de 1938, e estabelece os moldes por que se há de organizar a Comissão de Meteorologia até a expedição do respectivo regulamento. Portal da Câmara dos Deputados da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 26 nov. 1938. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/legislacao>>. Acesso em: 6 nov. 2018.

BRASIL. **Constituição dos Estados Unidos do Brasil (de 18 de setembro de 1946).** Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Rio de Janeiro, 19 set. 1946. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1967.** Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 24 jan. 1967. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 6 fev. 2019.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1967 (Redação dada pela Emenda Constitucional n.º 1, de 17 de outubro de 1969)**. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 20 out. 1969. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 7 fev. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973**. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 12 dez. 1973. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 7 nov. 2018.

BRASIL. **Lei n.º 6.118, de 9 de outubro de 1974**. Dispõe sobre a criação do Conselho de Desenvolvimento Social e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 10 out. 1974a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 8 jan. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 6.183, de 11 de dezembro de 1974**. Dispõe sobre os Sistemas Estatístico e Cartográfico Nacionais, e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 12 dez. 1974b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 9 jan. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 8 fev. 2019.

BRASIL. **Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988**. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 5 out. 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 8.171, de 17 de janeiro de 1991**. Dispõe sobre a política agrícola. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 18 jan. 1991. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 26 fev. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei n.º 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 9 jan. 1997a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

BRASIL. **Mensagem n.º 870, de 6 agosto de 1997.** Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 4 ago. 1997b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/Mensagem_Veto/anterior_98/vep26-97.htm>. Acesso em: 27 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 13 fev. 1998a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 11 fev. 2019.

BRASIL. **Emenda Constitucional n.º 19, de 4 de junho de 1998.** Modifica o regime e dispõe sobre princípios e normas da Administração Pública, servidores e agentes políticos, controle de despesas e finanças públicas e custeio de atividades a cargo do Distrito Federal, e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 5 jun. 1998b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 11 abr. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 12 fev. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 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. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 19 jul. 2000a. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 13 fev. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e responsável pela instituição de normas de referência nacionais para a regulação da prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 18 jul. 2000b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 21 fev. 2019.

BRASIL. **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. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 20 dez. 2000c. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 8 abr. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 11 jul. 2001. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 14 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto n.º 4.339, de 22 de agosto de 2002.** Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 23 ago. 2002. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 15 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto n.º 4.613, de 11 de março de 2003.** Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 12 mar. 2003. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 5 abr. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 10.881, de 9 de junho de 2004.** Dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatárias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 11 jun. 2004. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei n.º 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei n.º 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei n.º 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei n.º 6.528, de 11 de maio de 1978. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 8 jan. 2007. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

BRASIL. **Guia Referencial para Medição de Desempenho e Manual para Construção de Indicadores.** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Gestão. Brasília: MP, 2009. 113p.

BRASIL. **Indicadores de Programas:** guia metodológico. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP, 2010a. 128p.

BRASIL. **Lei n.º 12.334, de 20 de setembro de 2010.** Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens e altera a redação do art. 35 da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e do art. 4º da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 21 set. 2010b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

BRASIL. **Orientações para Elaboração do Plano Plurianual: 2012-2015.** Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP, 2011a. 72p.

BRASIL. **Lei Complementar n.º 140, de 8 de dezembro de 2011.** Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 9 dez. 2011b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 11 mar. 2019.

BRASIL. **Indicadores:** orientações básicas aplicadas à gestão pública. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos. Brasília: MP, 2012a. 64p.

BRASIL. **Lei n.º 12.608, de 10 de abril de 2012.** Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis n.ºs 12.340, de 1º de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 11 abr. 2012b. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 6 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 12.787, de 11 de janeiro de 2013.** Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação; altera o art. 25 da Lei n.º 10.438, de 26 de abril de 2002; revoga as Leis n.ºs 6.662, de 25 de junho de 1979, 8.657, de 21 de maio de 1993, e os Decretos-Lei n.ºs 2.032, de 9 de junho de 1983, e 2.369, de 11 de novembro de 1987; e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 14 jan. 2013. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 19 fev. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 13.153, de 30 de julho de 2015.** Institui a Política Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca e seus instrumentos; prevê a criação da Comissão Nacional de Combate à Desertificação; e dá outras providências. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 31 jul. 2015. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 7 mar. 2019.

BRASIL. **Lei n.º 13.501, de 30 de outubro de 2017.** Altera o art. 2º da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, para incluir o aproveitamento de águas pluviais como um de seus objetivos. Portal Oficial da Presidência da República Federativa do Brasil. Brasília, 31 out. 2017. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

BRASIL. **Guia Metodológico para Indicadores:** orientações básicas aplicadas à metodologia do Plano Plurianual – PPA 2016-2019. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos. Brasília: MP, 2018a. 36p.

BRASIL. **Catálogo de Indicadores:** PPA 2016-2019. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão. Secretaria de Planejamento e Assuntos Econômicos. Brasília: MP, 2018b. 582p.

BRÜSEKE, F. J. O Problema do Desenvolvimento Sustentável. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Desenvolvimento e Natureza:** estudos para uma sociedade sustentável. pp. 29-40. São Paulo: Cortez; Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2001. 429 p.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de Política e Gestão Ambiental:** caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Garamond, 2012. 612p.

CAMARGO, L. L. **Uso de Indicadores da Qualidade para o Gerenciamento Estratégico de Empresas do Ramo Comercial.** Florianópolis: Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2000.

CAPRA, F. **A Teia da Vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. Tradução de Newton Roberval Eicheemberg. São Paulo: Cultrix, 1996. 256p.

CARAÇA, B. J. **Conceitos Fundamentais da Matemática.** Lisboa: Gradiva, 1951. 319p.

CARDOSO, A. R. A. **Vocabulário Técnico de Termos Ambientais e sua Capitulação Jurídica.** Porto Alegre: Sérgio Antônio Fabris, 2001. 247p.

CARNEIRO, P. R. F.; CARDOSO, A. L.; AZEVEDO, J. P. S. **O Planejamento do Uso do Solo Urbano e a Gestão de Bacias Hidrográficas:** o caso da bacia dos rios Iguaçu / Sarapuí na Baixada Fluminense. In: Cadernos Metrópole, n. 19, pp. 165-190. São Paulo: EDUC, 1º sem. 2008. Disponível em: <<http://cadernosmetropole.net>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

CARRERA-FERNANDEZ, J.; GARRIDO, R. J. S. **Economia dos Recursos Hídricos.** Salvador: EDUFBA – Editora da Universidade Federal da Bahia, 2002. 458p.

CARVALHO, P. F. Águas nas Cidades: reflexões sobre usos e abusos para aprender novos usos. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. (Orgs.). **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional.** pp. 9-35. Rio Claro: LPM – Laboratório de Planejamento Municipal; Deplan/IGCE-UNESP, 2003. 131p.

CAUBET, C. G. **Comitês de Bacia e Participação na Gestão dos Recursos Hídricos:** qual é o espaço da sociedade civil? In: Revista Sequência, v. 21, n. 40, pp. 155-172. Florianópolis: jul./dez. 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/sequencia>>. Acesso em: 30 maio 2019.

CAVALCANTI, B. S.; CAVALCANTI, I. **Explorando as Novas Fronteiras da Descentralização e da Participação:** o caso da gestão integrada dos recursos hídricos no Brasil. In: Revista de Administração Pública, v. 32, n. 5, pp. 81-97. Rio de Janeiro: Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, set./out. 1998. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

CHAMORRO, M. C. **El Aprendizaje Significativo en el Área de las Matemáticas.** Madrid: Alhambra Longman, 1992. 84p.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2003. 634p.

CHIAVENATO, I. **Administração Geral e Pública.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 513p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Edgard Blücher, 1999. 236p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo: Edgard Blücher, 1980. 188p.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 12, de 19 de julho de 2000.** Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos de água em classes segundo os usos preponderantes. Brasília, 20 jul. 2000a. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 13, de 25 de setembro de 2000.** Estabelece diretrizes para a implementação do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Brasília, 26 set. 2000b. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 5, de 10 de abril de 2000.** Estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacia Hidrográfica. Brasília, 11 abr. 2000c. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 16 abr. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 17, de 29 de maio de 2001.** Estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Brasília, 10 jul. 2001a. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 14 mar. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 16, de 8 de maio de 2001.** Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Brasília, 14 maio 2001b. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 22 mar. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 48, de 21 de março de 2005.** Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Brasília, 26 jul. 2005. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 26 mar. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 145, de 12 de dezembro de 2012.** Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas e dá outras providências. Brasília, 26 fev. 2013. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 15 mar. 2019.

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos. **Resolução n.º 181, de 7 de dezembro de 2016.** Aprova as Prioridades, Ações e Metas do Plano Nacional de Recursos Hídricos para 2016-2020. Brasília, 23 jan. 2017. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/resolucoes>>. Acesso em: 18 mar. 2019.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.º 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011. Brasília, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 19 mar. 2019.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n.º 396, de 3 de abril de 2008.** Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Brasília, 7 abr. 2008. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 20 mar. 2019.

CORDEIRO, R. C. **Da Riqueza das Nações à Ciência das Riquezas.** Coleção Filosofia, n. 33. São Paulo: Loyola, 1995. 232p.

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Deliberação n.º 146, de 11 de dezembro de 2012.** Aprova os critérios, os prazos e os procedimentos para a elaboração do Plano de Bacia Hidrográfica e do Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica. São Paulo, 11 dez. 2012a. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>>. Acesso em: 15 maio 2019.

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Deliberação n.º 147, de 11 de dezembro de 2012.** Aprova critérios de distribuição dos recursos financeiros do FEHIDRO entre as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos a vigorarem a partir do exercício de 2013. São Paulo, 11 dez. 2012b. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>>. Acesso em: 17 maio 2019.

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Deliberação n.º 190, de 14 de dezembro de 2016.** Aprova a revisão dos Programas de Duração Continuada – PDC para fins da aplicação dos instrumentos previstos na política estadual de recursos hídricos. São Paulo, 16 dez. 2016a. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/deliberacoes>>. Acesso em: 14 maio 2019.

CRH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos. **Relatório de Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica:** roteiro para elaboração e fichas técnicas dos parâmetros. São Paulo, jul. 2016b. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/relatoriosituacaodosrecursoshidricos>>. Acesso em: 16 maio 2019.

CUNHA, L. H.; COELHO, M. C. N. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (Orgs.). **A Questão Ambiental:** diferentes abordagens. pp. 43-79. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 248p.

CUNHA, M. R. K. **Estudo das Elaboraões dos Professores Sobre o Conceito de Medida em Atividades de Ensino**. Campinas: Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, 2008.

DANIEL, E. A.; MURBACK, F. G. R. **Levantamento Bibliográfico do Uso das Ferramentas da Qualidade**. In: Revista Gestão & Conhecimento, v. 2014. Poços de Caldas: Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, jan./dez. 2014. Disponível em: <<https://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014>>. Acesso em: 19 nov. 2018.

DAVENPORT, T. H. **Reengenharia de Processos**: como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Tradução de Waltensir Dutra. Rio de Janeiro: Campus, 1994. 391p.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de Generalización en la Enseñanza**. Tradução de Marta Shuare. Havana: Pueblo y Educación, 1982. 489p.

DESCARTES, R. **Discurso Sobre o Método**. Coleção Os Pensadores – Vol. 2. Tradução de Jacob Guinsburg e Bento Prado Júnior. São Paulo: Abril Cultural, 1973. 336p.

DIAS, R. **Sociologia das Organizaões**. São Paulo: Atlas, 2012. 304p.

DOMINGUES, A. F.; SANTOS, J. L. Comitê de Bacia Hidrográfica: uma visão otimista. In: THAME, A. C. M. (Org.). **Comitês de Bacia Hidrográfica**: uma revolução conceitual. pp. 65-80. São Paulo: IQUAL, 2002. 150p.

DREW, D. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Tradução de João Alves dos Santos. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1998. 206p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Proágua Semiárido**. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/princip/proagua.html>>. Acesso em: 19 abr. 2019.

EMPINOTTI, V. L. **E Se Eu Não Quiser Participar?** o caso da não participação nas eleições do Comitê De Bacia Do Rio São Francisco. In: Revista Ambiente & Sociedade, v. 14, n. 1, pp. 195-211. Campinas: jan./jun. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2011000100011>>. Acesso em: 29 maio 2019.

FARRIS, P. W.; BENDLE, N. T.; PFEIFER, P. E.; REIBSTEIN, D. J. **Métricas de Marketing**: o guia definitivo de avaliação de desempenho do marketing. Tradução de Rodrigo Sardenberg. Porto Alegre: Bookman, 2012. 426p.

FERREIRA, A. R. **Gestão de Processos**. Programa de Desenvolvimento de Gerentes Operacionais. Módulo 3. Brasília: ENAP/DDG, 2013. 47p.

FERREIRA, H.; CASSIOLATO, M.; GONZALEZ, R. Uma Experiência de Desenvolvimento Metodológico para Avaliação de Programas: o modelo lógico do Programa Segundo Tempo. In: CARDOSO JR., J. C. P.; CUNHA, A. S. (Orgs.). **Planejamento e Avaliação de Políticas Públicas**. pp. 333-376. Brasília: IPEA, 2015. 475p.

FIGUEIREDO, J. R. M. **Identificação de Indicadores Estratégicos de Desempenho a partir do Balance Scorecard**. Florianópolis: Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências**: introdução à filosofia e à ética das ciências. Tradução de Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Editora Unesp, 1995. 321p.

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade. **Processos**. Série Cadernos de Excelência, n. 7. São Paulo: FNQ, 2008. 34p. Disponível em: <<https://www.fnq.org.br>>. Acesso em: 1 jan. 2019.

FNQ – Fundação Nacional da Qualidade. **Sistema de Indicadores**. São Paulo: FNQ, 2014. 15p. Disponível em: <<https://www.fnq.org.br>>. Acesso em: 2 jan. 2019.

FRANCISCHINI, P. G.; FRANCISCHINI, A. S. N.; **Indicadores de Desempenho**: dos objetivos à ação – métodos para elaborar KPIs e obter resultados. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 488p.

FRANKLIN, K. **Os Conceitos de Doxa e Episteme como Determinação Ética em Platão**. Porto Alegre: Tese (Doutorado em Filosofia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2004.

FREITAS, L. E.; NUNES, F. S. B.; CRUZ, J. C. H. O.; VILELA, C.; MENDES, S.; SILVA, A. C.; BORGES, G. **Atlas Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Macaé**. Rio de Janeiro: Nova Tríade do Brasil, 2015. 95p.

GARCIA, A. C. M. C.; VALENCIO, N. F. L. S. Gestão de Recursos Hídrico no Estado de São Paulo: obstáculos técnicos e políticos à sustentabilidade das práticas decisórias em comitês de bacias. In: MARTINS, R. C.; VALENCIO, N. F. L. S. (Orgs.). **Uso e Gestão de Recursos Hídricos no Brasil**: desafios teóricos e político-institucionais. Vol. 2. pp. 187-202. São Carlos: RiMa, 2003. 307p.

GARCIA JUNIOR, L. T. **Política Nacional de Recursos Hídricos: metodologia para avaliação de sua implantação nos Estados**. Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2007.

GQ DESCOMPLICADA. **Gurus da Qualidade**: Walter Andrew Shewhart. Disponível em: <<https://gqdescomplicada.wordpress.com/2013/11/21/gurus-da-qualidade-walter-andrew-shewhart>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

GLOBAL TRADE TECHNOLOGY. **Bureta Graduada – Torneira PTFE Classe A**. Disponível em: <<https://www.globaltradebr.com.br/bureta-graduada-torneira-ptfe-classe-a.html>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

GOLDENFUM, J. A. Pequenas Bacias Hidrológicas: conceitos básicos. In: PAIVA, J. B. D.; PAIVA, E. M. C. D (Orgs.). **Hidrologia Aplicada à Gestão de Pequenas Bacias Hidrográficas**. pp. 3-13. Porto Alegre: ABRH, 2001. 625 pp.

GOUVEIA, J. M.C. **A Métrica da Sustentabilidade na Perspectiva da Geografia: aplicação e avaliação do Painel da Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability) na Comunidade Quilombola do Mandira – Cananéia/SP**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo, 2010.

GRANZIERA, M. L. M. **Direito de Águas e Meio Ambiente: aspectos jurídico-ambientais do uso, gerenciamento e da proteção dos recursos hídricos**. São Paulo: Ícone, 1993. 136p.

GRAU, N. C. Modelos de Controle e de Participação Sociais Existentes na Administração Pública Federal. In: EVANS, M.; FERRAREZI, E.; OLIVEIRA, C. G.; GRAU, N. C. **Participação Social: textos para discussão**. Inovação na Gestão Pública – Cooperação Brasil-Espanha, v. 6. pp. 143-320. Brasília: IABS, 2013. 392p.

GUIMARÃES, L. T. **Proposta de um Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável para Bacias Hidrográficas**. Rio de Janeiro: Tese (Doutorado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

GUIMARÃES, M. B. **A Integração da Gestão das Bacias Hidrográficas com as Zonas Costeiras**. Aveiro: Anais do VIII Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa, 2015. Disponível em: <<http://www.aprh.pt/ZonasCosteiras2015>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

HAGEMANN, S. E. **Avaliação da Qualidade da Água da Chuva e da Viabilidade de sua Captação e Uso**. Santa Maria: Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

HEISENBERG, W. **A Parte e o Todo**. Tradução de Vera Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 288p.

HOGBEN, L. T. **Maravilhas da Matemática**: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos. Vol. 1. Tradução de Paulo Moreira da Silva, Roberto Bins e Henrique Carlos Pfeifer. Rio de Janeiro: Globo, 1970. 764p.

HOGBEN, L. T. **O Homem e a Ciência**: o desenvolvimento científico em função das exigências sociais. Vol. 1. Tradução de Alcides Caldas e Antônio Clemente Filho. Porto Alegre: Globo, 1952. 606p.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Sociais**: relatório 1979. Departamento de Estudos e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 441p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Sociais Municipais**: uma análise dos resultados do universo do Censo Demográfico 2010. Estudos & Pesquisas – Informação Demográfica e Socioeconômica, n. 28. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. 149p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 16 jan. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**: Brasil 2015. Estudos & Pesquisas – Informação Geográfica, n. 10. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais e Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2015. 352p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos Municípios Brasileiros**: 2017 – Pesquisa de Informações Básicas Municipais. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 106p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 17 jan. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Síntese de Indicadores Sociais**: uma análise das condições de vida da população brasileira – 2018. Estudos & Pesquisas – Informação Demográfica e Socioeconômica, n. 39. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. 151p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 jan. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal do IBGE**: síntese das pesquisas. Rio de Janeiro: IBGE, 2019a. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/sintese.php>>. Acesso em: 14 jan. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal do IBGE:** projeções da população. Rio de Janeiro: IBGE, 2019b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html>>. Acesso em: 28 maio 2019.

IFRAH, G. **Os Números:** história de uma grande invenção. Tradução de Stella Maris de Freitas Senra. Rio de Janeiro: Globo, 1989. 367p.

IMENES, L. M. P.; LELLIS, M. **Os Números na História da Civilização.** Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo: Scipione, 1999. 43p.

INDÚSTRIA HOJE. **O que é um Micrômetro?** Disponível em: <<https://industria hoje.com.br/o-que-e-um-micrometro>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia.** Brasília: SENAI/DN, 2000. 76p.

INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Sistema Internacional de Unidades SI.** Traduzido de Le Système International d'Unités - The International System of Units. Duque de Caxias: CICMA/SEPIN, 2012. 94p. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/consumidor/unidLegaisMed.asp>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Avaliação do PROGESTÃO:** referencial básico de avaliação. Programa de Consolidação do Pacto Nacional pela Gestão das Águas. Rio de Janeiro: IPEA, 2017. 28p. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8150>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

IRIGARAY, C. T. J. H. O Emprego de Instrumentos Econômicos na Gestão Ambiental. In: LEITE, J. R. M.; BELLO FILHO, N. B. (Orgs.). **Direito Ambiental Contemporâneo.** pp. 51-73. Barueri: Manole, 2004. 654p.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores Sociais no Brasil:** conceitos, fontes de dados e aplicações para formulações de políticas públicas e elaboração de estudos socioeconômicos. Campinas: Alínea, 2003. 141p.

JANNUZZI, P. M. Indicadores no Ciclo de Políticas e Programas Sociais no Brasil. In: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Sociais:** passado, presente e futuro. Memória Institucional, n. 21. Gerência de Biblioteca e Acervos Especiais. pp. 28-37. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 174p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

KELLER, D. R.; GOLLEY, F. B. **The Philosophy of Ecology: from science to synthesis**. Georgia: University of Georgia, 2000. 384p.

KNELLER, G. F. **A Ciência como Atividade Humana**. Tradução de Antônio José de Souza. Rio de Janeiro: Zahar; São Paulo: EdUSP, 1980. 312p.

KONDER, L. A. M. C. **O Que é Dialética**. Coleção Primeiros Passos – Vol. 23. São Paulo: Brasiliense, 2008. 88p.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 1997. 257p.

LAND, K. C. Social Indicator Models: an overview. In: LAND, K. C.; SPILERMAN, S. (Eds.). **Social Indicator Models**. pp. 5-36. New York: Russel Sage Foundation, 1975. 424 p.

LANNER DE MOURA, A. R.; MACIEL, D. M.; CATALANI, E.; FIOREZI, F.; ALVES DE MELO, G. F.; SOUSA, M. C.; MISKULIN, R. S.; MACHADO, R. M. **Movimento Conceitual em Sala de Aula**. Blumenau: Anais da XI CIAEM – Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2003. Disponível em: <<https://ciaem-redumate.org/ciaem>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

LEAL, A. C. Gestão Urbana e Regional em Bacias Hidrográficas: interfaces com o gerenciamento de recursos hídricos. In: BRAGA, R.; CARVALHO, P. F. (Orgs.). **Recursos Hídricos e Planejamento Urbano e Regional**. pp. 65-85. Rio Claro: LPM – Laboratório de Planejamento Municipal; Deplan/IGCE-UNESP, 2003. 131p.

LINS, S.; GRANJA, P. R.; SALGUEIRO, P.; TREVISAN, E. **Desafios Sistêmicos**: lições aprendidas por consultores e executivos que vivenciaram a implantação de sistemas. Rio de Janeiro: E-papers, 2009. 192p.

MACHADO, J. N. **Medindo Comprimentos**. Coleção Vivendo a Matemática. São Paulo: Scipione, 2000. 48p.

MACHADO, C. J. S. **A Gestão Francesa de Recursos Hídricos**: descrição e análise dos princípios jurídicos. In: Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 8, n. 4, pp. 31-47. Porto Alegre: ABRH, out./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.abrh.org.br/rbrh>>. Acesso em: 27 fev. 2019.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Malheiros, 2013. 1311p.

MAGALHÃES, M. T. Q. **Metodologia para Desenvolvimento de Sistemas de Indicadores:** uma aplicação no planejamento e gestão da Política Nacional de Transportes. Brasília: Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade de Brasília, 2004.

MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. **Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos:** realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. 688p.

MANCINI, R. M. O. M. **Política Ambiental Local:** a influência do Programa Município VerdeAzul. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo, 2016.

MARANHÃO, N. **Sistema de Indicadores para Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.** Rio de Janeiro: Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2007.

MARTINS, E. S. P. R.; NYS, E. D.; MOLEJÓN, C.; BIAZETO, B.; SILVA, R. F. V.; ENGLE, N. **Monitor de Secas do Nordeste:** em busca de um novo paradigma para a gestão de secas. Série Água Brasil. Brasília: BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento, 2015. 124p. Disponível em: <<http://monitordesecas.ana.gov.br>>. Acesso em: 8 mar. 2019.

MILARÉ, É. **Direito do Ambiente:** doutrina, jurisprudência, glossário. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2004. 1024p.

MIRANDA, C. O. O Papel Político-Institucional dos Comitês de Bacia Hidrográfica no Estado de São Paulo: um estudo de caso. In: FELICIDADE, N.; MARTINS, R. C.; LEME, A. A. (Orgs.). **Uso e Gestão de Recursos Hídricos no Brasil.** pp. 135-148. São Carlos: RiMa, 2001. 238p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa n.º 4, de 21 de junho de 2000.** Aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em corpos de água de domínio da União. Brasília, 3 jul. 2000. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos:** programas nacionais e metas. Vol. 4. Brasília: MMA, 2006. 75p. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/publicacoes/agua.html>>. Acesso em: 10 maio 2019.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Concepção Estratégica de um Sistema de Gerenciamento Orientado para Resultados do Plano Nacional de Recursos Hídricos – SIGEOR**. Brasília, fev. 2007. Disponível em: <<http://www.cnrh.gov.br/produtos-ctpnrh>>. Acesso em: 9 maio 2019.

MOTTA, P. R. **Participação e Descentralização Administrativa**: lições de experiências brasileiras. In: Revista de Administração Pública, v. 28, n. 3, pp. 172-794. Rio de Janeiro: Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas, jul./ago./set. 1994. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap>>. Acesso em: 10 abr. 2019.

MT – Ministério dos Transportes. **Plano Hidroviário Estratégico**: PHE. Relatório do Plano de Trabalho, Produto 1. Consórcio ARCADIS logos. Brasília: MT, 2012. 76p. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/planos-mestres-portos/113-politica-e-planejamento-de-transportes/7494-plano-hidroviario-estrategico.html>>. Acesso em: 5 mar. 2019.

MUNDO BIOLOGIA. **Microscópio Óptico**: partes e manuseio. Disponível em: <<https://blog-mundo-biologia.blogspot.com/2015/06/microscopio-optico-partes-e-manuseio.html>>. Acesso em: 9 nov. 2018.

NAGEL, E. **The Structure of Science**: problems in the logic of scientific explanation. New York: Harcourt, Brace and World, Inc., 1961. 618p.

NASCIMENTO, S.; BORTOLUZZI, S. C.; DUTRA, A.; ENSSLIN, S. R. **Mapeamento dos Indicadores de Desempenho Organizacional em Pesquisas da Área de Administração, Ciências Contábeis e Turismo de 2000 a 2008**. In: Revista de Administração da Universidade de São Paulo. pp. 373-391. São Paulo: RAUSP Management Journal, out./nov./dez. 2011. Disponível em: <<http://rausp.usp.br/articles-per-edition>>. Acesso em: 4 jan. 2019.

NEVES, A. **O Uso de Indicadores Chave de Desempenho para Avaliar a Eficiência dos Sistemas de Gestão**. Lisboa: Dissertação (Mestrado em Gestão Integrada da Qualidade, Ambiente e Segurança) – Instituto Superior de Educação e Ciências, 2012.

NUNES, E. P. **Sistemas de Contas Nacionais**: a gênese das contas nacionais modernas e a evolução das contas nacionais no Brasil. Campinas: Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas, 1998.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. **Indicadores Básicos para a Saúde no Brasil**: conceitos e aplicações. Rede Interagencial de Informação para a Saúde. Brasília: OPAS, 2008. 349 p.

PARANÁ. **Lei n.º 12.726, de 26 de novembro de 1999.** Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências. Casa Civil do Governo do Estado do Paraná. Curitiba, 29 nov. 1999. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br>>. Acesso em: 19 maio 2019.

PAVANI JÚNIOR, O.; SCUCUGLIA, R. **Mapeamento e Gestão por Processos – BPM (Business Process Management):** gestão orientada à entrega por meio de objetos – metodologia Gauss. São Paulo: M. Books, 2011. 376p.

PEREIRA, T. M. (Org.); DREWS, S. B. T.; JAGMIN, A. S.; BORGES, P. A. P. **Matemática nas Séries Iniciais.** Ijuí: Unijuí, 1989.

PEREIRA, J. C.; MOLINARI, A. **Experiências com Microbacias em Santa Catarina.** Bauru: Anais do V SNCE – Simpósio Nacional de Controle da Erosão, 1995.

PEREIRA, L. C. B. **A Reforma do Estado dos Anos 90:** lógica e mecanismos de controle. Cadernos MARE da Reforma do Estado, v. 1. Brasília: Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado, 1997. 58 p.

PIOLI, M. S. M. B.; SPÍNOLA, A. L.; PHILIPPI JR., A. Panorama e Perspectivas da Política Nacional de Recursos Hídricos. In: PHILIPPI JR., A.; ALVES, A. C. (Orgs.). **Questões de Direito Ambiental.** pp. 7-24 . São Paulo: Núcleo de Informações em Saúde Ambiental da Universidade de São Paulo; Signus, 2004. 431p.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A Utilização do Conceito de Bacia Hidrográfica para a Conservação dos Recursos Naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M (Eds.). **Conceitos de Bacias Hidrográficas:** teorias e aplicações. pp. 17-36. Ilhéus: Editus, 2002. 293p.

PIROLI, E. L. **Água:** por uma nova relação. Jundiaí: Paco Editorial, 2016. 144p.

POMPEU, C. T. Águas Doces no Direito Brasileiro. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.). **Águas Doces no Brasil:** capital ecológico, uso e conservação. pp. 599-633. São Paulo: Escrituras, 2002. 703p.

POPPER, K. **O Universo Aberto:** argumentos a favor do indeterminismo. Tradução de Nuno Ferreira da Fonseca. Lisboa: Dom Quixote, 1988. 172p.

PORTO, R. L (Org.). **Fundamentos para a Gestão da Água**. São Paulo: FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos; SMA – Secretaria de Meio Ambiente, 2012. 232p. Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/publicacoes>>. Acesso em: 28 fev. 2019.

POZEBON, S. **Formação de Futuros Professores na Organização do Ensino de Matemática para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**: aprendendo a ser professor em um contexto específico envolvendo medidas. Santa Maria: Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

PRADO, L. L.; SCHLÜNZEN JUNIOR, K.; SCHLÜNZEN, E. T. M. (Orgs.). **Filosofia**. Coleção Temas de Formação – Vol. 1. Universidade Estadual Paulista: Núcleo de Educação à Distância, 2013. Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br>>. Acesso em: 1 nov. 2018.

QUINET, A. 2002. **Um Olhar a Mais**: ver e ser visto na psicanálise. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2002. 312p.

RÍBNIKOV, K. **Historia de las Matemáticas**. Moscou: Mir Moscú, 1987. 487p.

ROBÔ LIVRE – Plataforma Robótica Livre. **Multímetro**. Disponível em: <<http://roboliv.re/conteudo/multimetro/detalharHistorico/idHistorico/339>>. Acesso em: 8 nov. 2018.

RODRIGUES, J. E. R. O Princípio da Participação Popular. In: LEITE, J. R. M.; BELLO FILHO, N. B. (Orgs.). **Direito Ambiental Contemporâneo**. pp. 411-419. Barueri: Manole, 2004. 654p.

SAINT-MARTIN, L. C. **Ecce Homo**. Madrid: Dilema, 2006. 138p.

SALATI, E.; LEMOS, H. M.; SALATI, E. Água e o Desenvolvimento Sustentável. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Orgs.). **Águas Doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. pp. 39-63. São Paulo: Escrituras, 2002. 703p.

SANTAGADA, S. **Indicadores Sociais**: contexto social e breve histórico. In: Revista Indicadores Econômicos FEE, v. 20, n. 4, pp. 245-255. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1993. Disponível em: <<https://revistas.fee.tche.br/index.php/indicadores>>. Acesso em: 7 jan. 2019.

SANTOS, F. B. **Elementos da Bacia Hidrográfica**. Portal Cuide dos Rios. Disponível em: <www.cuidadosrios.eco.br/bacia-hidrografica>. Acesso em: 1 mar. 2019.

SANTOS, I. A.; SAITO, C. H. **A Mitificação da Participação Social na Política Nacional de Recursos Hídricos**: gênese, motivação e inclusão social. In: Revista Geosul, v. 21, n. 42, pp. 7-27. Florianópolis: jul./dez. 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul>>. Acesso em: 23 maio 2019.

SANTOS, M. O. R. M. **O Impacto da Cobrança pelo Uso da Água no Comportamento do Usuário**. Rio de Janeiro: Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

SÃO PAULO. **Decreto n.º 27.576, de 11 de novembro de 1987**. Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos, dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gestão de Recursos Hídricos e dá outras providências. Portal da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo, 11 nov. 1987. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/alesp/pesquisa-legislacao>>. Acesso em: 3 abr. 2019.

SÃO PAULO. **Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Portal da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo, 30 dez. 1991. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/alesp/pesquisa-legislacao>>. Acesso em: 2 abr. 2019.

SÃO PAULO. **Lei n.º 9.034, de 27 de dezembro de 1994**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH, a ser implantado no período de 1994 e 1995, em conformidade com a Lei n.º 7.663, de 30/12/91, que instituiu normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos. Portal da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo, 27 dez. 1994. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/alesp/pesquisa-legislacao>>. Acesso em: 8 maio 2019.

SÃO PAULO. **Lei n.º 16.337, de 14 de dezembro de 2016**. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH e dá providências correlatas. Portal da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. São Paulo, 14 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/alesp/pesquisa-legislacao>>. Acesso em: 12 maio 2019.

SCANDAR NETO, W. J. **Síntese que Organiza o Olhar**: uma proposta para construção e representação de indicadores de desenvolvimento sustentável e sua aplicação para os municípios fluminenses. Rio de Janeiro: Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, 2006.

SEMIDÃO, R. A. M. **Dados, Informação e Conhecimento enquanto Elementos de Compreensão do Universo Conceitual da Ciência da Informação**: contribuições teóricas. Marília: Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Universidade Estadual Paulista, 2014.

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Metrologia**. Telecurso 2000 Profissionalizante. Módulos Especiais – Mecânica. São Paulo: SENAI/SP. 151p.

SENE, E.; MOREIRA, J. C. **Geografia Geral e do Brasil: espaço geográfico e globalização**. Vol. 1. São Paulo: Scipione, 2012. 248p.

SETTI, A. A. **A Necessidade do Uso Sustentável dos Recursos Hídricos**. Brasília: IBAMA, 1994. 344p.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A. **Índices Versus Indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países**. In: Revista Ambiente & Sociedade, v. 10, n. 2, pp. 137-148. Campinas: jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200009>>. Acesso em: 3 jan. 2019.

SILVA, F. Q. A Gestão dos Recursos Hídricos após a Lei 9.433, de 08 de janeiro de 1997. In: FREITAS, V. P (Org.). **Direito Ambiental em Evolução**. Vol. 1. pp. 79-94. Curitiba: Juruá, 2002. 398p.

SILVA, A. M.; SCHULZ, H. E.; CAMARGO, P. B. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. São Carlos: RiMa, 2003. 140p.

SILVA, I. **História dos Pesos e Medidas**. São Carlos: EdUFSCar – Editora da UFSCar, 2010. 192p.

SILVEIRA, A. L. L. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica. In: TUCCI, C. E. M.; SILVEIRA, A. L. L. (Orgs.). **Hidrologia**. pp. 35-51. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; ABRH, 1993. 943p.

SIQUEIRA, M. I. **Conservação ou Preservação das Riquezas Naturais na América Portuguesa: o regimento do pau-brasil**. In: Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, a. 170, n. 442, pp. 125-140. Rio de Janeiro: IHGB, jan./mar. 2009. Disponível em: <<https://www.ihgb.org.br/publicacoes/arquivo-rihgb.html>>. Acesso em: 23 jan. 2019.

SIRAQUE, V. **O Controle Social da Função Administrativa do Estado: possibilidades e limites na constituição de 1988**. São Paulo: Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Resolução SMA n.º 21, de 16 de maio de 2007.** Dispõe sobre a instituição dos Projetos Ambientais Estratégicos da Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo: 17 maio 2007. Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 1 maio 2019.

SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Resolução SMA n.º 9, de 31 de janeiro de 2008.** Dispõe sobre o Projeto Ambiental Estratégico Município Verde e dá providências correlatas. São Paulo: 1 fev. 2008. Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 2 maio 2019.

SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Resolução SMA n.º 55, de 11 de agosto de 2009.** Altera a denominação do Projeto Ambiental Estratégico Município Verde para Projeto Ambiental Estratégico Município VerdeAzul, estabelece os parâmetros para avaliação dos Planos de Ação Ambiental no exercício de 2009, e dá providências correlatas. São Paulo: 12 ago. 2009. Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 3 maio 2019.

SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Município VerdeAzul.** São Paulo: 2011. Disponível em: <<https://www2.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/novidades-2011>>. Acesso em: 6 maio 2019.

SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Programa Município VerdeAzul – Relatório Gerencial 2017-2018.** São Paulo: SMA, 2018a. Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/2018/12/balanco-gestao-2015-2018>>. Acesso em: 7 maio 2019.

SMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Resolução SMA n.º 33, de 28 de março de 2018.** Estabelece procedimentos operacionais e os parâmetros de avaliação da Qualificação para a Certificação e Certificação no âmbito do Programa Município VerdeAzul. São Paulo: 29 mar. 2018b. Disponível em: <<https://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao>>. Acesso em: 9 maio 2019.

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. **Portal do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.** Disponível em: <<http://www.snirh.gov.br>>. Acesso em: 28 mar. 2019.

SSRH – Secretaria Estadual de Saneamento e Recursos Hídricos. **Plano Estadual de Recursos Hídricos: PERH 2016-2019.** São Paulo: SSRH, 2017. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/planoestadualderecursoshidricos>>. Acesso em: 13 maio 2019.

TASKO CONSULTING. **Control Chart Example.** Disponível em: <<http://taskoconsulting.com/tag/control-chart-example>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

TIRONI, L. F.; SILVA, L. C. E.; VIANNA, S. M.; MÉDICI, A. C. **Critérios para Geração de Indicadores de Qualidade e Produtividade no Serviço Público**. Texto para Discussão, n. 238. Brasília: IPEA, 1991. 18p.

TUNDISI, J. G. **Água no Século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: RiMa, IIE – Instituto Internacional de Ecologia, 2005. 248p.

TUNDISI, J. G. **Governança da Água**. In: Revista da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 20, n. 2, pp. 222-235. Belo Horizonte: UFMG, jul./dez. 2013. Disponível em: <<https://www.ufmg.br/revistaufmg>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

VAITSMAN, J.; PAES-SOUSA, R. **Avaliação de Programas e Profissionalização da Gestão Pública**. In: Revista Brasileira de Monitoramento e Avaliação, n. 1, pp. 18-35. Brasília: MDS, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagi/portal>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

VERGNAUD, G. A Gênese dos Campos Conceituais. In: GROSSI, E. P. (Org.). **Por que Ainda Há Quem Não Aprende? A Teoria**. pp. 21-60. Petrópolis: Vozes, 2003. 204p.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 496p.

UCHOA, C. E. **Elaboração de Indicadores de Desempenho Institucional**. Programa de Gestão Estratégica. Brasília: ENAP/DDG, 2013. 47p.

VILLELA, S. M.; MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 245p.

VILLELA, A. M. **O Tratado da Bacia do Prata**. In: Revista de Informação Legislativa, v. 21, n. 81, pp. 147-176. Brasília: jan./mar. 1984. Disponível em: <www2.senado.leg.br/bdsf>. Acesso em: 4 mar. 2019.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **Our Ecological Footprint: reducing human impact of the Earth**. Gabriola Island: New Society, 1996. 176p.

WAINER, A. H. **Legislação Ambiental Brasileira: subsídios para a história do direito ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 1991. 138p.

WEIL, P. **Holística: uma nova visão e abordagem do real**. São Paulo: Palas Athena, 1990. 122p.

WELCOME, U. **Egyptian Measuring Tool.** Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Egyptian_measuring_tool.jpg>. Acesso em: 2 nov. 2018.

ZAMBON, A. C.; SILVA, A. E. A.; BAIOCO, G. B.; GRADVOHL, A. L. S.; NUNES, P. I. G. **Obsolescência Acelerada de Produtos Tecnológicos e os Impactos na Sustentabilidade da Produção.** In: Revista de Administração Mackenzie, v. 16, n. 4, pp. 231-258. São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, jul./ago. 2015. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

ŽIŽEK, S. **Visão em Paralaxe.** Tradução de Maria Beatriz de Medina. Boitempo: São Paulo, 1998. 512p.

ANEXO I
MINUTA DE RESOLUÇÃO DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

RESOLUÇÃO N.º _____, DE _____ DE _____ DE 2019

Estabelece procedimentos e rotinas para avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos.

O(A) DIRETOR(A)-PRESIDENTE DA AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA, no uso das atribuições do art. 13, III, da Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, do art. 95, inciso XVII, do Regimento Interno e tendo em vista os objetivos da Política Nacional dos Recursos Hídricos Instituída pela Lei n.º 9.433 de 8 de janeiro de 1997, torna público que a DIRETORIA COLEGIADA, em sua _____ª Reunião Ordinária, realizada em _____ de _____ de 2019, RESOLVE:

CAPÍTULO I
DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 1º. Estabelecer, com base no art. 2º, II, do Decreto n.º 3.692, de 19 de dezembro de 2000, procedimentos e rotinas para os Comitês de Bacia Hidrográfica, as Agências de Água e as Entidades Delegatárias das funções de Agências de Água realizarem a contínua atividade de avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, instituída pelo inciso VII do art. 13 da Resolução CNRH n.º 145, de 12 de dezembro de 2012.

CAPÍTULO II
CONCEITOS

Art. 2º. Para fins desta Resolução, consideram-se:

I - Entidades Delegatárias das funções de Agências de Água: entidades sem fins lucrativos que se enquadrem no disposto pelo art. 47 da Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, e que recebam delegação do Conselho Nacional de Recursos Hídricos para exercer funções de competência de Agências de Água, previstas nos art. 41 e 44 da mesma Lei;

II - Indicador de Desempenho: ferramenta de mensuração de um aspecto de uma dada realidade, obrigatoriamente vinculada a um objetivo específico, que permite, por meio do relacionamento entre duas ou mais variáveis, organizar informações, quantificar e/ou qualificar um processo ou uma situação, comparar resultados com expectativas, e cujos parâmetros fornecidos dão suporte a análises, avaliações e decisões;

III - NIP (Nível de Implementação do Plano): índice multidimensional composto por 11 (onze) dimensões e 22 (vinte e dois) indicadores de desempenho para avaliação do nível de implementação das ações propostas em um Plano de Recursos Hídricos;

IV - RAA (Relatório Anual de Avaliação): documento elaborado pela entidade responsável pela avaliação, composto por representações tabulares (tabelas) e gráficas (mapas) capazes de demonstrar objetivamente o alcance das metas explícitas de cada indicador de desempenho no período de um ano e, ainda, os valores totais de NIP (por dimensão e por bacia hidrográfica);

V - RQA (Relatório Quadrienal de Avaliação): documento elaborado pela entidade responsável pela avaliação, composto por representações tabulares (tabelas) e gráficas (mapas) capazes de demonstrar objetivamente o alcance das metas explícitas de cada indicador de desempenho no período de um quadriênio e, ainda, os valores totais de NIP (por dimensão e por bacia hidrográfica), contendo observações e justificativas relativas ao período de apuração, bem como as metas explícitas para o próximo quadriênio.

CAPÍTULO III

DA AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DOS PLANOS DE RECURSOS HÍDRICOS

Art. 3º. A avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos, constante da etapa denominada Plano de Ações, dos Planos de Recursos Hídricos, tem como base para a definição dos objetivos específicos e das metas explícitas a serem acompanhadas, as etapas de Diagnóstico e Prognóstico de Planos de Recursos Hídricos cuja elaboração já foi concluída.

Art. 4º. A avaliação e a elaboração do Relatório Anual de Avaliação e do Relatório Quadrienal de Avaliação ficará a cargo das Agências de Água ou das Entidades Delegatárias das funções de Agências de Água, sendo somente executada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica na hipótese de inexistência de Agências de Água ou de Entidades Delegatárias de suas funções nas unidades territoriais sob sua responsabilidade.

Art. 5º. No ano referente à avaliação quadrienal, o Relatório Anual de Avaliação deixará de ser elaborado visto que o Relatório Quadrienal de Avaliação já contemplará as informações que seriam por ele demonstradas.

Art. 6º. Os relatórios de avaliação deverão ser entregues aos respectivos Comitês de Bacia Hidrográfica no prazo de até 45 (quarenta e cinco) dias após o encerramento de um exercício, sendo considerada a data de 15 de fevereiro como limite para a referidas entregas.

Art. 7º. Os Comitês de Bacia Hidrográfica, após a apreciação e aprovação dos relatórios de avaliação, deverão publicar em seus sítios eletrônicos, os relatórios elaborados e, ainda, encaminhar cópias ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos e aos seus respectivos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos, acompanhada de um parecer sucinto sobre as ações realizadas em relação às principais dificuldades apontadas pela avaliação, no prazo de até 90 (noventa) dias após o encerramento de um exercício, sendo considerada a data de 31 de março como limite para a referidas entregas.

Art. 8º. Os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e o Conselho Nacional de Recursos Hídricos consolidarão as informações prestadas pelos Comitês de Bacia Hidrográfica em documentos análogos aos Relatórios Anuais de Avaliação e aos Relatórios Quadrienais de Avaliação com o intuito de demonstrar objetivamente o alcance das metas

explícitas de cada indicador de desempenho obtido a nível estadual e nacional, no prazo de até 90 (noventa) dias após o recebimento dos relatórios iniciais, sendo considerada a data de 30 de junho como limite para a publicação dos relatórios finais em seus sítios eletrônicos.

CAPÍTULO IV DAS DIMENSÕES E DOS INDICADORES DE DESEMPENHO

Art. 9º. As dimensões e o conjunto básico indicadores proposto pela Agência Nacional de Águas para a avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos constam no quadro abaixo:

DIMENSÃO	INDICADORES DE DESEMPENHO
Estrutural	Instalações de serviços de água e esgoto
	Obras de prevenção contra eventos hidrológicos críticos
Institucional	Técnicos do quadro efetivo de órgãos públicos nos grupos de trabalho
	Representantes dos usuários e da sociedade civil nos grupos de trabalho
Econômica	Aquisição de equipamentos para execução de atividades
	Projetos financiados com recursos do Fundo Estadual
Legal	Integração do PRH com outros documentos (Planos Diretores Municipais, Zoneamentos Ecológico-Econômicos, etc.)
	Transparência das ações e prestação de contas sobre o uso de recursos
Política	Políticas municipais de meio ambiente e recursos hídricos
	Projetos resultantes de parcerias públicas e público-privadas
Intersetorial	Eficiência hídrica do setor agropecuário
	Coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos
Ecológica	Áreas de preservação permanente rurais e urbanas
	Pontos de despejo ocasionadores de poluição hídrica
Social	Doenças por transmissão hídrica
	Ocorrências relacionadas a eventos hidrológicos críticos
Educativa	Capacitação de alunos e professores de todos os níveis de ensino
	Treinamento de profissionais dos diferentes setores
Territorial	Rede de monitoramento hidrológico regional
	Abrangência espacial das atividades de fiscalização
Internacional	Alinhamento dos programas e projetos com os 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
	Adaptação e aplicação de casos bem-sucedidos em projetos-piloto

CAPÍTULO V DOS CÁLCULOS

Art. 10. O cálculo do valores relativos a cada indicador de desempenho é composto pelos seguintes elementos:

a) dado de campo (DC): dado de entrada no formato sim, não ou numérico, no caso de a informação primária corresponder a uma quantidade;

b) dado normalizado (DN): transformação do dado de campo em uma porcentagem (100% para sim, 0% para não e num valor percentual entre 0 e 100% correspondente à quantidade obtida);

c) fator de ponderação (FP): ponderação atribuída ao dado em relação à sua importância dentro da dimensão (sendo 1 para baixa, 2 para média e 3 para alta importância);

d) padrão máximo (PM): maior valor que pode ser obtido pelo indicador de desempenho, por meio da fórmula $PM = 100 \cdot FP$;

e) resultado intermediário (RI): valor total obtido pelo indicador de desempenho, através da fórmula $RI = DN \cdot FP$;

f) resultado final (RF): valor final do indicador de desempenho após corrigida a expressão de sua porcentagem, por meio da fórmula $RF = RI \div 100$;

g) representatividade na dimensão (RD): expressa a importância do indicador de desempenho dentro da dimensão através da fórmula $RD = [(RF \div ST) \cdot 100] \%$, onde ST = somatório total dos resultados finais.

Art. 11. Para o cálculo correspondente ao valor final de cada indicador de desempenho deverá ser utilizada a fórmula disposta na alínea f do art. 10;

Art. 12. Para o cálculo correspondente ao valor final do NIP de cada da dimensão (NIP-dimensão) deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{NIP-dimensão} = \frac{\sum RI}{\sum PM}$$

Art. 13. Para o cálculo correspondente ao valor final do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos (NIP) deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{NIP} = \frac{\sum \text{NIP intermediários}}{11}$$

CAPÍTULO VI DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 14. A Agência Nacional de Águas manterá, de forma permanente, opções de contato por correio eletrônico e meio telefônico para prestar maiores esclarecimentos e dirimir eventuais dúvidas das entidades responsáveis pela avaliação e elaboração dos relatórios.

Art. 15. A Agência Nacional de Águas poderá utilizar-se das informações presentes nos relatórios relativos aos desempenhos alcançados para, com base no art. 2.º, XIII, do Decreto n.º 3.692, de 19 de dezembro de 2000, estabelecer critérios de aplicação de recursos financeiros da União em obras e serviços de regularização de cursos de água, de alocação e distribuição de água e de controle da poluição hídrica, em consonância com o estabelecido nos Planos de Recursos Hídricos.

Art. 16. O processo de avaliação do nível de implementação dos Planos de Recursos Hídricos pautar-se-á pelas diretrizes dispostas nesta resolução, sem prejuízo de outras exigências previstas na legislação vigente.

Art. 17. Esta Resolução entra em vigor na data da sua publicação.

Diretor(a)-Presidente - ANA