

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor, o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 21/02/2020.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos -
PROFÁGUA**

JOÃO RICARDO RAISER

**PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES DE SEGURANÇA HÍDRICA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE COM FOCO NO ABASTECIMENTO DA
REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA/GOIÁS**

Ilha Solteira
2019

JOÃO RICARDO RAISER

**PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES DE SEGURANÇA HÍDRICA NA BACIA
HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE COM FOCO NO ABASTECIMENTO DA
REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA/GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - Prof.Água, por meio da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp - Campus Ilha Solteira) como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos.

Linha de Pesquisa: Segurança Hídrica e Usos Múltiplos da Água.

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

R159p Raiser, João Ricardo.
Proposição de diretrizes de segurança hídrica na bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte com foco no abastecimento da região metropolitana de Goiânia/Goiás / João Ricardo Raiser. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2019
249 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Regulação e Governança de Recursos Hídricos, 2019.

Orientador: Jefferson Nascimento de Oliveira
Inclui bibliografia

1. Gestão integrada de recursos hídricos. 2. Recuperação de bacias. 3. Integração e articulação de políticas públicas.

Raiane da Silva Santos
Raiane da Silva Santos

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO


TÍTULO DA DISSERTAÇÃO:

PROPOSIÇÃO DE DIRETRIZES DE SEGURANÇA HÍDRICA NA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE, COM FOCO NO
ABASTECIMENTO DA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA –
GO

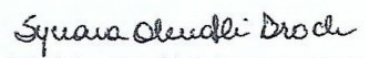
AUTOR: JOÃO RICARDO RAISER

ORIENTADOR: JEFFERSON NASCIMENTO DE OLIVEIRA

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Mestre em GESTÃO E REGULÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, área: Regulação e Governança de Recursos Hídricos pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. JEFFERSON NASCIMENTO DE OLIVEIRA
Departamento de Engenharia Civil / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Profª. Dra. ROSA MARIA FORMIGA JOHNSSON
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente


Profª. Drª. SYNARA APARECIDA OLENDZKI BROCH
FAENG - Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Ilha Solteira, 21 de fevereiro de 2019

Dedico este trabalho aos meus pais, Sônia e Waldevino (*in memoriam*), pelo carinho, exemplo, princípios e valores, à minha esposa Renata, pelo apoio constante e incondicional, e às águas do meu País.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e pela oportunidade de constante aprimoramento.

À Vida, suas nascentes, regatos, corredeiras, rios e mares, por ter me colocado nos caminhos das águas, que se tornou o meu ofício e uma das minhas paixões.

Aos meus pais, por todo amor, carinho, dedicação, sacrifícios e ensinamentos, base que me trouxe até aqui.

À minha Renata, pelo companheirismo, carinho, apoio e incentivo, constantes e incondicionais.

À minha família e amigos, por serem os portos de águas tranquilas onde ancoreo meu barco.

Ao Professor Dr. Jefferson Nascimento de Oliveira, pelo tempo, atenção, incentivo, orientação e conselhos, não só acadêmicos, não só no que se materializa neste projeto de pesquisa, amizade que espero levar para a vida.

Ao Prof. Dr. Mauricio Augusto Leite e à Prof.^a Dr.^a Liliane Lazzari Albertin, pelas considerações e sugestões apresentadas na Banca de Qualificação.

À Prof.^a Dr.^a Rosa Maria Formiga Johnsson e à Prof.^a Dr.^a Synara Olendzki Broch que, com a experiência da gestão e da vida acadêmica, contribuíram para o aprimoramento deste trabalho, de forma que ele também possa auxiliar na necessária aproximação destes dois mundos.

Ao Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos (SINGREH) e à Agência Nacional de Águas (ANA) pela oportunidade de me capacitar e contribuir para a gestão das águas em Goiás e no Brasil.

Ao Estado, ao Governo de Goiás, ao Órgão Gestão de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente, por possibilitarem a minha participação no PROFÁGUA e contribuírem de forma efetiva para a elaboração deste projeto.

Aos colegas de trabalho e servidores dos órgãos e entidades do Estado de Goiás ligados à gestão de recursos hídricos e à gestão ambiental, em especial do Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás (SIMEHGO) e da SECIMA, com destaque para a equipe responsável pelas atividades de geoprocessamento, ligada à Gerência de Planejamento e Tecnologia da Informação (GPTI), ao Gerente e técnicos da Gerência de Planejamento e Apoio ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (GPSRH), à Gerência de Outorga (GOU) e à Superintendência de Recursos Hídricos da SECIMA, pelo apoio na

elaboração deste estudo e pela luta constante pelo desenvolvimento da Gestão de Recursos Hídricos em Goiás.

Aos Professores do PROFÁGUA, em especial da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho – UNESP, do Campus de Ilha Solteira, por abrirem as portas, janelas e mundos necessários à construção do conhecimento, agradecimento este extensivo ao Estado de São Paulo e a todos os servidores da UNESP, em todas as suas unidades, por manterem esta importante instituição de ensino e pesquisa em plena capacidade, contribuindo para a busca de soluções para os problemas enfrentados pela sociedade.

Aos colegas do PROFÁGUA pelo companheirismo e alegria com que compartilhamos experiências e momentos, em especial aos amigos da 1ª Turma do PROFÁGUA da UNESP, do Campus de Ilha Solteira.

Ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte/GO, ao Conselho Estadual do Meio Ambiente de Goiás (CEMAM), ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Goiás (CERHi) e seus membros pelas contribuições, entusiasmo, respeito e seriedade com que receberam e trataram este projeto.

Aos representantes e componentes do Sistema Nacional e Estadual de Gestão Recursos Hídricos, do poder público, dos usuários e da sociedade pelo conhecimento compartilhado na discussão, evolução das ideias e conceitos ligados à gestão das águas.

Para a realização deste trabalho foi imprescindível o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, e também do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE Nº. 2717/2015, a quem agradeço pelo apoio técnico e científico aportado.

"Perto de muita água, tudo é feliz."
Guimarães Rosa

RESUMO

A água está ligada a praticamente todos os processos e atividades, entretanto, apesar de ser um recurso renovável, sua disponibilidade é limitada. Interferências antrópicas e degradação ambiental contribuem para reduzir a capacidade de infiltração, acumulação e armazenamento nas bacias, consequentemente, reduzindo a vazão nos mananciais. A expansão dos usos, deficiências na gestão e governança das águas comprometem o balanço hídrico e o atendimento aos múltiplos usos, inclusive os prioritários. Eventos hidrológicos críticos agravam esses processos, sendo necessário atuar para evitar ou minimizar impactos econômicos, sociais e ambientais. A bacia do Rio Meia Ponte é a principal bacia goiana, onde se concentra 40% da população em menos de 3,5% do Estado. A situação é agravada no trecho das nascentes do rio Meia Ponte até o ponto de captação para o abastecimento da Região Metropolitana de Goiânia, área de estudo desta pesquisa, que representa 0,4% do Estado e é responsável por abastecer aproximadamente um milhão de pessoas. Este trecho está severamente antropizado, restam 13,6% de vegetação remanescente e 63,47% das áreas de Preservação Permanente no entorno dos mananciais comprometidas. Aproximadamente 94,67% da vazão já está alocada para os usos e o abastecimento público capta 80% desta.

Os pequenos usos não são considerados no cálculo do balanço hídrico e há uma grande quantidade de usos irregulares. O somatório desses fatores compromete a capacidade de atender aos múltiplos usos, colocando em risco o abastecimento da população e o desenvolvimento da bacia. A situação foi agravada por um evento hidrológico crítico, 2015 a 2018, com redução das precipitações e das vazões, inclusive secando o rio em agosto e setembro de 2017, o que colocou o abastecimento público em risco de colapso. A atuação dos Sistemas de Gestão de Recursos Hídricos e de Meio Ambiente, envolvendo o Comitê de Bacia, a Secretaria de Estado e os Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente de Goiás foi crucial para enfrentar o período de escassez. Foram aprovadas a redução da vazão e o volume outorgado para os usos, definição de um trecho de vazão reduzida, intensificação do monitoramento e fiscalização. Entre as experiências de enfrentamento à escassez hídrica e eventos críticos destacam-se: uso, ocupação e conservação do solo; recuperação das bacias; regularização dos usos; aprimoramento e integração da gestão; uso racional da água; controle de poluição; soluções baseadas na natureza; e programa produtor de água. As bases para propor as diretrizes foram: deliberações dos colegiados; institucionalizar as ações; reduzir o risco de desabastecimento; reorganizar os usos; e atuar de forma sistêmica e integrada. O resultado foi apresentado em 19 eixos de ação, divididos em dois conjuntos de Diretrizes de Segurança Hídrica: disponibilidade hídrica – ampliação da vazão ou redução das pressões sobre as fontes, com 10 eixos; e Gestão e integração - aprimoramento da gestão, monitoramento e políticas públicas, com 9 eixos. Os 19 eixos foram detalhados e foi elaborada uma sugestão de priorização. Os produtos gerados foram apresentados ao Comitê da Bacia Hidrográfica, que aprovou a proposta, visando a sua implementação na bacia.

Palavras-chave: Gestão integrada de recursos hídricos. Recuperação de bacias. Integração e articulação de políticas públicas.

ABSTRACT

The water is linked to almost all the processes and activities, however, despite being a renewable resource, it is of limited availability. Anthropogenic interferences and environmental degradation contribute to reduce their capacity of infiltration, accumulation and storage of water, consequently reducing the flow in the basin. The expansion of the uses and the deficiencies in the water management and governance, compromise the water balance and the attendance to the multiple uses, including priority uses. The occurrence of critical hydrological events aggravates these processes, and it is necessary to act to avoid or minimize the economic, social and environmental impacts. The basin of the Meia Ponte River is the main basin in Goiás, concentrating 40% of the population in less than 3.5% of the State. The situation is aggravated in the section of the sources of the Meia Ponte river until the point of abstraction for the water supply of the Metropolitan Region of Goiânia, a study area of this research, which represents 0.4% of the State and is responsible for water supplying approximately 1 million people. This section is severely anthropized, only 13.6% of the remaining vegetation and 63.47% of the Permanent Preservation areas around the rivers are compromised. Approximately 94.67% of the flow is already allocated for the uses, and the public supply captures 80% of this flow. The small uses not only considered in the calculation of the water balance and there are a lot of irregular uses. The sum of these factors compromises ability to serve multiple uses, putting the population's supply and basin development at risk. The situation was aggravated by a critical hydrological event, from 2015 to 2018, with reduction of precipitation and flow, including drying the river in August and September 2017, which put the public supply at risk of collapse. The performance of the Water Resources and Environmental Management Systems, involving the Basin Committee, the State Secretary and the Goiás State Water Resources and Environment Councils, was crucial in facing the period of scarcity. Decisions were approved to reduce the flow and volume granted for the uses, to define a river reduced flow segment and to intensify the monitoring and inspection. Among the experiences of coping with water scarcity and critical events the most important are: use, occupation and conservation of soil; basins recovery; regularization of uses; improvement and integration of management; rational use of water; pollution control; nature-based Solutions; and water producer program. The bases to propose the guidelines were: councils' deliberations; institutionalize the actions; reduce the risk of water shortages; reorganize uses; and to act in a systemic and integrated manner. The result was presented in 19 axes of action, divided into two sets of Water Safety Guidelines: water availability - increase in flow or reduction of pressures on sources, with 10 axes; and Management and integration - improvement of management, monitoring and public policies, with 9 axes. The 19 axes were detailed and was made a prioritization suggestion. The products were presented to the Hydrographic Basin Committee, which approved the proposal, aiming at its implementation in the basin.

Keywords: Integrated water resources management. Recovery of basins. Integration and articulation of public policies.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Aspectos conceituais sobre segurança hídrica.	45
Quadro 2 – Resumo das Diretrizes de Segurança Hídrica - Disponibilidade Hídrica.....	138
Quadro 3 – Resumo das Diretrizes de Segurança Hídrica - Gestão e Integração.	138
Quadro 4 – Resumo dos eixos ligados à disponibilidade hídrica.	179
Quadro 5 – Resumo dos eixos com impacto no curto prazo.	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Dimensões de Segurança Hídrica do Plano Nacional de Segurança Hídrica	53
Figura 2	- Imagens da recuperação do Córrego Soca	67
Figura 3	- Imagens das ações de recuperação e perenização do Córrego Cafungadinha	67
Figura 4	- Notícia das ações de recuperação ambiental	68
Figura 5	- Gráfico de demanda hídrica no Estado e na UPGRH Meia Ponte	89
Figura 6	- Área de estudo	92
Figura 7	- Limites da área de estudo, sedes municipais, áreas urbanas e malha viária	93
Figura 8	- Municípios inseridos na área de estudo	94
Figura 9	- Hipsometria da área de estudo	96
Figura 10	- Declividade da área de estudo	97
Figura 11	- Uso do solo da área de estudo	98
Figura 12	- Situação das matas ciliares e entorno de nascentes na área de estudo	99
Figura 13	- Dados pluviométricos, de 1961 a 2018, média e desvio padrão	100
Figura 14	- Dados pluviométricos, de 2007 a 2018, média e desvio padrão	101
Figura 15	- Dados fluviométricos de 1947 a 2016, média e desvio padrão	102
Figura 16	- Dados fluviométricos de 2007 a 2016, média e desvio padrão	103
Figura 17	- Dados fluviométricos, das médias mensais, da Estação Inhumas	108
Figura 18	- Déficit e excesso hídricos no município de Goiânia, entre 2008 e 2017	109
Figura 19	- Nível do Rio Meia Ponte na seção de captação da SANEAGO	110
Figura 20	- Manchete sobre crise hídrica em Goiânia, em 22/08/1999	111
Figura 21	- Registro da invasão a reservatório de abastecimento, em 29/10/17	112
Figura 22	- Registro da invasão a reservatório de abastecimento, em 29/10/17	113
Figura 23	- Comparação da média das precipitações (mm) dos últimos 11 anos e 2017	116
Figura 24	- Gráfico com detalhamento das diretrizes da Deliberação n.º 03/2018, do CBH Meia Ponte	120
Figura 25	- Comparação das vazões de escoamento do Rio Meia Ponte, na seção de captação da SANEAGO, em 2017 e 2018	126
Figura 26	- Vazão de escoamento do Rio Meia Ponte na seção de captação da SANEAGO	127
Figura 27	- Infográfico de infraestruturas naturais relacionadas à questão hídrica	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Crescimento e projeção populacional	95
Tabela 2 – Outorgas, por tipo de uso, no trecho de estudo da bacia do Meia Ponte	104
Tabela 3 – Dados sobre abastecimento de água, coleta e tratamento de efluentes	106

LISTA DE ABREVIACÕES

ADASA – Agência de Águas e Saneamento do Distrito Federal

ANA – Agência Nacional de Águas

APP – Áreas de Preservação Permanente

APP HÍDRICA – Áreas de Preservação Permanente formada pelas matas ciliares e entorno de nascentes

ARCE – Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará

BDMEP – Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa,

CBH MEIA PONTE – Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte

CBH PARANAÍBA – Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Paranaíba

CBH SÃO FRANCISCO – Comitê da Bacia hidrográfica do Rio São Francisco

CEMAm – Conselho Estadual do Meio Ambiente

CERHi – Conselho Estadual dos Recursos Hídricos

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

DRDH – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica

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

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

FIRJAN - Federação da Indústria do Estado do Rio de Janeiro

GFMA - Gerência de Fiscalização e Monitoramento Ambiental

GIRH - Gestão Integrada dos Recursos Hídricos

GOU – Gerência de Outorga

GPSRH – Gerência de Planejamento e Apoio ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

ONU – Organização das Nações Unidas

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

PNSH – Plano Nacional de Segurança Hídrica

PSA – Pagamento por Serviços Ambientais

SANEAGO – Companhia de Saneamento de Goiás S.A

SECIMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos de Goiás

SED – Secretaria de Estado do Desenvolvimento de Goiás

SEMARH/SE – Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos

SIN – Sistema Integrado Nacional

SERH/SE – Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Sergipe

SLQA – Superintendência de Licenciamento e Qualidade Ambiental

SIMEHGO - Sistema de Meteorologia e Hidrologia do Estado de Goiás

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SRH – Superintendência de Recursos Hídricos

TNC – The Nature Conservancy

UGH – Unidade de Gestão Hídrica

UPGRH – Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos

UN-WATER – Agência das Nações Unidas para Água

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

USEPA - Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	23
2.1	OBJETIVO GERAL	23
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3	REVISÃO DE LITERATURA	24
3.1	ÁGUA, UM RECURSO ESCASSO	24
3.2	ÁGUA E RECURSO HÍDRICO	25
3.3	MEIO AMBIENTE E RECURSO HÍDRICO	26
3.3	A GESTÃO E GOVERNANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS	27
3.5	A INTEGRAÇÃO DA GESTÃO COMO NOVO PARADIGMA	31
3.6	USOS, ESCASSEZ E EVENTOS CRÍTICOS	35
3.7	O CONCEITO DE SEGURANÇA HÍDRICA	43
3.8	BASES PARA SEGURANÇA HÍDRICA	48
3.8.1	Exemplos dos Estados Unidos	49
3.8.2	Exemplos de Israel	50
3.8.3	Brasil - Diretrizes da Política Nacional de Segurança Hídrica	51
3.8.4	Exemplos do Estado do Ceará	54
3.8.5	Exemplos do Estado de Sergipe	56
3.8.6	Exemplos do Estado do Rio de Janeiro	58
3.8.7	Exemplos do Estado de São Paulo	60
3.8.8	Exemplos do Distrito Federal	62
3.8.9	Exemplos do Estado de Goiás	64
3.8.10	Exemplos do CBH Paranaíba	68
3.8.11	Exemplos da Bacia do Jundiá Mirim	70
3.8.12	Exemplos do Programa Produtor de Águas	71
3.8.13	Considerações gerais sobre as bases para Segurança Hídrica	72
4	MATERIAL E MÉTODO	80
4.1	METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PROJETO	80
4.1.1	Mapas	83
4.1.2	Bases de dados e informações	84
4.1.3	Estrutura de governança	85
4.1.4	Encaminhamento dos produtos	86
4.2	A BACIA DO RIO MEIA PONTE	87
4.3	IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	91
5	BACIA DO RIO MEIA PONTE A MONTANTE DA CAPTAÇÃO	93
5.1	ÁREA E LOCALIZAÇÃO	93
5.2	MUNICÍPIOS INSERIDOS NA BACIA	93
5.3	POPULAÇÃO DEPENDENTE DA BACIA	94
5.4	RELEVO	96
5.5	DECLIVIDADE	96
5.6	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	97

5.7	PLUVIOMETRIA	99
5.8	FLUVIOMETRIA	101
5.9	USOS DOS RECURSOS HÍDRICOS	103
5.10	EFLUENTES URBANOS - COLETA E TRATAMENTO	105
5.11	ESCASSEZ HÍDRICA E EVENTO CRÍTICO NA BACIA	107
5.12	ATUAÇÃO DOS COMPONENTE DO SISTEMA DE GESTÃO	113
5.12.1	Escassez em 2017	114
5.12.2	Escassez em 2018	117
6	CONSTRUÇÃO E ENCAMINHAMENTO DOS EIXOS NORTEADORES	130
6.1	A CONSTRUÇÃO DOS EIXOS NORTEADORES	130
6.2	ENCAMINHAMENTO E APRESENTAÇÃO DOS EIXOS NORTEADORES	134
7	DIRETRIZES DE SEGURANÇA HÍDRICA E SEUS EIXOS NORTEADORES	137
7.1	DIRETRIZES DE SEGURANÇA HÍDRICA	137
7.2	DETALHAMENTO DOS EIXOS DA DIRETRIZ DE SEGURANÇA HÍDRICA – DISPONIBILIDADE HÍDRICA	139
7.2.1	Ampliar as condições de infiltração de água de chuva na zona rural	139
7.2.2	Recuperar as condições ambientais da bacia	141
7.2.3	Adequação e conservação de estradas rurais	143
7.2.4	Uso racional da água na irrigação e agropecuária	145
7.3.5	Uso racional da água no abastecimento público	147
7.2.6	Uso racional da água na indústria	148
7.2.7	Acumulação e regularização de vazão para abastecimento público	150
7.2.8	Acumulação e regularização de vazão para usos múltiplos	152
7.2.9	Coletar e tratar efluentes urbanos e rurais	154
7.2.10	Reduzir o lançamento clandestino de efluentes	156
7.3	DETALHAMENTO DOS EIXOS DA DIRETRIZ DE SEGURANÇA HÍDRICA - GESTÃO E INTEGRAÇÃO	158
7.3.1	Aprimorar a gestão das águas na bacia	158
7.3.2	Implantar protocolo anual de monitoramento, alerta e decisão	161
7.3.3	Integração entre os sistemas de abastecimento	163
7.3.4	Mobilização, capacitação e educação da sociedade	165
7.3.5	Articulação e incremento de legislação voltada para o uso racional	167
7.3.6	Controle da expansão urbana em bacias de abastecimento	169
7.3.7	Infiltração, acumulação e uso da água de chuva na área urbana	171
7.3.8	Resíduos sólidos e poluição difusa	173
7.3.9	Reconhecimento da bacia e do Rio Meia Ponte	175
7.4	PRIORIZAÇÃO PARA A IMPLEMENTAÇÃO DOS EIXOS	178
7.4	AVALIAÇÃO E REVISÃO DOS EIXOS	181
8	CONCLUSÕES	183
	REFERÊNCIAS	186
	ANEXO A – Decreto Estadual n.º 9.041, de 06 de setembro de 2017	197
	ANEXO B – Decreto Estadual 9.176, de 09 de março de 2018	201
	ANEXO C - Deliberação n.º 003/2018 – do CBH Meia Ponte	205
	ANEXO D - Deliberação n.º 004/2018, do CBH Meia Ponte	208

ANEXO E - Resolução Conjunta n.º 01 CEMAm e CERHi	211
ANEXO F – Minuta de Deliberação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte que aprova as diretrizes para a implementação de eixos norteadores	215
ANEXO G – Minuta de Resolução Conjunta do CEMAm e do CERHi, homologando a Deliberação do Comitê	220
ANEXO H – Ofício que encaminha à SECIMA o Projeto dos Eixos Norteadores para Segurança Hídrica na Bacia	224
ANEXO I– Ata da 36ª Reunião Ordinária do CEMAm	226
ANEXO J – Ata da 18ª Reunião Ordinária do CERHi	231
ANEXO K– Convocação e pauta para 6ª Reunião Extraordinária do CBH Meia Ponte	235
ANEXO L – Convocação e pauta para 4ª Reunião Extraordinária do CEMAm	237
ANEXO M – Convocação e pauta para 3ª Reunião Extraordinária do CERHi	240
ANEXO N – Convocação para 7ª Reunião Ordinária do CBH Meia Ponte	240
ANEXO O – Deliberação n.º 05 do CBH Meia Ponte	243

1 INTRODUÇÃO

Tanto a água, em uma perspectiva holística, quanto especificamente à percepção de suas funções, como um recurso, o recurso hídrico, têm sido largamente estudados por diversos ramos das ciências, inclusive como uma das grandes preocupações mundiais neste século.

Apesar de ser um recurso renovável, em razão da constante movimentação no ciclo hidrológico, é um recurso limitado. Essa realidade é ainda mais dura quando se constata que as águas doces, notadamente as superficiais, sobre as quais são exercidas grande parte dos usos e interferências são ainda mais limitadas, representando apenas uma ínfima parte da disponibilidade hídrica existente no planeta Terra.

Os processos do ciclo hidrológico são influenciados por diversas variáveis, entre elas as variações climáticas, que são parte dos fenômenos históricos e naturais de alterações ou oscilações do clima.

Mas há também interferências antrópicas que tem causado distúrbios nesses processos, como as mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo, que contribui para a redução da capacidade de infiltração, acumulação e armazenamento de água no solo e lençóis freáticos, prejudicando as vazões e fluxo de escoamento dos mananciais.

Estão inclusas, ainda, nessas interferências, a evolução dos usos dos recursos hídricos, pois muitos deles correspondem a atividades que consomem vazões e volumes significativos de água, na destinação de resíduos e efluentes e os efeitos das chamadas mudanças climáticas.

A soma desses fatores compromete o equilíbrio desses sistemas e afeta negativamente a disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade.

Como um recurso imprescindível à vida e à manutenção das atividades, as variações na sua disponibilidade hídrica impactam diretamente no desenvolvimento e manutenção dessas atividades, fator agravado quando da ocorrência de eventos hidrológicos críticos, que geram impactos diretos no tripé do conceito de sustentabilidade, afetando as questões econômicas, sociais e também ambientais.

Estudos e avaliações dos impactos causados por esses eventos têm demonstrado as incertezas e os riscos a que a sociedade está exposta, tendo como exemplos a crise hídrica ocorrida na região sudeste do Brasil, em especial na região metropolitana de São Paulo, entre os anos de 2013 e 2015, que demonstra sinais de retorno em 2019, e na região Centro-Oeste, no Distrito Federal, entre 2015 e 2018, e Região Metropolitana de Goiânia, entre 2015 e 2018, cujos dados também demonstram ter continuidade em 2019.

É preciso entender os riscos e variações ligadas ao ciclo hidrológico e efetivamente

incorporar esse conceito à gestão das águas, para que seja possível lidar com seus efeitos e prevenir os impactos e transtornos causados pelas incertezas identificadas.

Trata-se de nos adaptarmos as necessidades e interdependência dos usos, de forma a evitar ou reduzir os impactos e prejuízos causados por situações de escassez. Essa atuação é dividida em duas frentes, a primeira responsável pela mitigação, combatendo as causas desse processo, e a segunda buscando adaptar-se aos seus efeitos (RODRIGUES FILHO *et al.*, 2016).

No somatório dessas variáveis, e visando suprir essas lacunas, é que vem sendo cunhado e detalhado o conceito de Segurança Hídrica, que possui diversas definições, variando de acordo as necessidades e prioridades ligadas à situação abordada (MELO; JOHNSON, 2017).

Neste trabalho, adotou-se como base o conceito de Segurança hídrica definido pela Agência Nacional de Águas (ANA, 2015), que se resume nas ações necessárias a garantir água em quantidade e qualidade, para todos os usos e atividades que dependem dela, assumindo um nível aceitável de risco, propiciando assim a sustentabilidade dos usos e da bacia, que representa o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

A Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte pode ser considerada a principal bacia do Estado de Goiás, por concentrar aproximadamente 40% da população goiana em uma área de 3,5% do Estado.

Essa situação é ainda mais delicada se considerarmos somente o trecho objeto de estudo deste projeto de pesquisa, delimitado pela captação para o abastecimento da região Metropolitana de Goiânia que corresponde a 0,4% do território goiano e é responsável pelo abastecimento de algo em torno de 1 milhão de pessoas, ou pouco da metade da população desse aglomerado urbano.

Somente para atender ao abastecimento público são captados aproximadamente 2,3 m³/s (metros cúbicos por segundo), uma demanda alta, se considerarmos que tal região está localizada próxima às cabeceiras do Rio Meia Ponte, e que representa 80% da vazão outorgável no trecho da bacia.

Essa parcela da bacia é formada pela área de onze municípios, destes, nove tem a sede municipal instalada à montante da captação, o que pode comprometer a quantidade e qualidade dos recursos disponíveis.

Como destaca o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Goiás (GOIÁS, 2018b), o desenvolvimento está aliado a duas atividades conflitantes, que são a ampliação da demanda por água em quantidade e qualidade e a degradação dos mananciais com resíduos urbanos e

industriais.

A Região Metropolitana de Goiânia é abastecida por dois principais sistemas, o do Rio Meia Ponte e o do Ribeirão João Leite, cada um responsável por aproximadamente 50% do abastecimento. São sistemas praticamente isolados, com poucas interligações. O Sistema João Leite possui uma barragem de regularização de vazão, concluída em 2008, que dá suporte ao abastecimento.

O Plano de Ações de Recursos Hídricos (CBH PARANAÍBA, 2013b) aponta, para o horizonte de 2033, quanto ao balanço quantitativo, cenários de estresse hídrico em razão da expansão dos usos, entretanto, ao menos no curto e médio prazo, não há previsão de mudança do sistema de abastecimento instalado no Rio Meia Ponte para outro manancial, nem há a possibilidade do Sistema João Leite suprir toda a demanda.

A exposição destes dados demonstra a relevância da bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, em especial desse trecho em estudo, a urgência de encontrar meios para reforçar a capacidade de atendimento aos usos, principalmente quanto ao abastecimento da população e de enfrentamento a eventos críticos, buscando reduzir os riscos e prejuízos causados por esses eventos e desenvolvendo soluções para a situação de escassez hídrica e conflito que se abate sobre a bacia, onde as vazões no manancial têm ficado abaixo da vazão de referência adotada pelo Estado de Goiás (Q₉₅ - representa uma vazão com 95% de permanência).

Assim, a recuperação e reversão das condições da bacia e o restabelecimento da sua disponibilidade hídrica são vitais para a sobrevivência e manutenção do abastecimento de aproximadamente 1 milhão de pessoas, além da necessidade de expansão dos sistemas e evolução dos usos, possibilitando, então, garantir e perenizar os usos e atividades, bem como evitar ou reduzir os riscos e prejuízos causados aos diversos usos, à sociedade e ao ambiente.

As ações adotadas pelos componentes do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Goiás, com destaque para o órgão gestor dos recursos hídricos, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos (SECIMA), pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte (CBH MEIA PONTE), Conselho Estadual dos Recursos Hídricos de Goiás (CERHi) e pelo Conselho Estadual do Meio Ambiente de Goiás (CEMAm) contribuíram para traçar os caminhos para o enfrentamento dessa realidade, reduzindo os riscos, incertezas e garantindo a disponibilidade hídrica mínima para manutenção dos usos.

A atuação desses componentes ficou registrada nas Deliberações e Resoluções e portarias, que apontaram inclusive diretrizes para o enfrentamento do processo de escassez no médio e longo prazo, como: a ampliação da capacidade de reserva e regularização na

bacia; a melhoria das condições de uso do solo e infiltração de água na bacia; a melhoria das condições ambientais da bacia; e a reorganização dos usos e alocação de água na bacia (CBH MEIA PONTE, 2018c).

Essas diretrizes representaram a base para a elaboração deste projeto de pesquisa, que foi fruto de uma articulação do Mestrado Profissional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (PROFÁGUA), por meio do mestrando autor do projeto, e a SECIMA, onde o autor exercia a função de Secretário-Executivo dos Conselhos Estaduais de Meio Ambiente (CEMAm) e de Recursos Hídricos (CERHi) de Goiás, como um produto a ser disponibilizado ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte, para implementação na Bacia do Rio Meia Ponte e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Goiás, podendo ser replicado em outras bacias do Estado.

São descritas etapas e passos necessários para o alcance da segurança hídrica na bacia, começando pela compreensão da água como um bem escasso imprescindível aos processos e atividades, das funções da água, dos recursos hídricos e dos sistemas de gestão de meio ambiente e recursos hídricos, pautando pela complementariedade destas duas políticas públicas.

A descrição da gestão de recursos hídricos busca mudar a percepção da ótica exclusiva de organização do balanço hídrico, simplesmente equalizando disponibilidade e demanda, para um processo integrado de gestão e atuação, sob a perspectiva da articulação das diversas políticas públicas e atividades que têm interesse e impacto na quantidade e qualidade das águas, como base para o alcance da segurança hídrica.

A expansão dos usos da água é um dos principais motores da evolução da gestão de recursos hídricos, uma vez que, para garantir os usos, não é mais suficiente pensar apenas no balanço hídrico, é preciso buscar e alcançar o uso racional e sustentável, o que vai além das atividades de regulação. Requer planejar e orientar os usos, articular e interagir com os processos que interferem na disponibilidade de água.

Neste sentido, a integração das diversas políticas públicas e setores que têm interesse ou são impactados pelas questões hídricas é primordial. Da mesma forma que colocar a água no centro dos processos decisórios, buscando assim garantir o atendimento às demandas e os riscos de desabastecimento, ou seja, materializando os conceitos de segurança hídrica, que em linhas gerais representa garantir água em quantidade e qualidade para os usos (ANA,2015) e a evitar ou minimizar os impactos causados por eventos hidrológicos críticos, princípio da gestão das águas marcados na Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997).

O levantamento das ações adotadas para o enfrentamento de eventos críticos e

situações de escassez, notadamente as geradas por excesso de demanda, em alguns países, estados e bacias brasileiras, contribuiu para traçar o cenário a ser enfrentado e reconhecer as fragilidades da bacia, além de possibilitar a criação de uma base de dados de ações que representaram a base das diretrizes apontadas por este projeto de pesquisa. Desta base, destacaram-se os subsídios e a experiência acumulada nos componentes dos Sistemas Nacional, Estaduais e Distrital de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em especial nos Comitês da Bacia Hidrográfica, bem como na implementação dos instrumentos de gestão e integração com as demais políticas públicas relacionadas.

E assim, foi possível compreender e explicitar que, diante de uma realidade complexa como a da bacia do Rio Meia Ponte, a adoção de ações pontuais, isoladas ou desconexas não são suficientes para apresentar uma solução adequada, capaz de garantir os usos e a trazer segurança hídrica da bacia. Essa percepção gerou a base para a proposição de um portfólio de projetos e ações, que visam recuperar as condições hídricas da bacia.

Para esta carteira de projetos, os eixos foram agrupados em dois conjuntos de diretrizes para segurança hídrica, ligadas a:

- a) disponibilidade Hídrica: composta por dez eixos que tratam das questões que tem impacto sobre a disponibilidade hídrica, ampliação e regularizando vazões ou redução das pressões sobre elas; e
- b) gestão e Integração: composta por nove eixos, que tratam da integração da gestão, das políticas públicas e demais atividades que direta ou indiretamente apresentam algum impacto sobre as águas da bacia.

Os resultados do projeto de pesquisa foram apresentados à direção e à equipe técnica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Recursos Hídricos, Infraestrutura, Cidades e Assuntos Metropolitanos de Goiás (SECIMA), visando a análise e coleta de contribuições, com destaque para a participação do Secretário, do Superintendente Executivo de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, dos Superintendentes de Licenciamento e Qualidade Ambiental (SLQA) e de Recursos Hídricos (SRH), e dos Gerentes de Outorga (GOU) e de Planejamento e Apoio ao Sistema de Gestão de Recursos Hídricos (GPSRH).

Após apresentação, o Secretário solicitou que o projeto de pesquisa fosse apresentado ao Conselho Estadual de Meio Ambiente de Goiás (CEMAM) e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Goiás (CERHi), como base de um plano de ação a ser implementado na bacia, o que ocorreu no início de dezembro de 2018.

Posteriormente, em dezembro de 2018, foi realizada reunião conjunta entre os Conselhos (CEMAM e CERHi) e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Meia Ponte (CBH

MEIA PONTE), para análise e deliberação do CBH MEIA PONTE.

Em 12 de Fevereiro de 2019, o Comitê da Bacia do Rio Meia Ponte aprovou a Deliberação n.º 05/2019, que trata das diretrizes de segurança hídrica para a bacia do Rio Meia Ponte, tendo os eixos norteadores como base para o enfrentamento da situação de escassez e evento crítico na bacia.

8 CONCLUSÕES

Os dados apontam que a disponibilidade hídrica na bacia é pressionada por dois conjuntos principais de forças, que interferem diretamente no balanço hídrico e na sua capacidade de suporte aos usos existentes e futuros:

- a) as condições de uso e ocupação do solo;
- b) a expansão e concentração dos usos, que impactam tanto o trecho a montante, no tocante à quantidade, quanto no trecho à jusante, comprometendo a quantidade e qualidade das águas ao longo do manancial.

Os dados de pluviometria assinalam uma redução das precipitações na bacia, notadamente nos últimos quatro anos.

Esta redução, para índices abaixo das médias históricas, notadamente entre os anos de 2015 a 2018, apresentou claro reflexo na fluviometria da bacia, que também ficou abaixo das médias históricas no mesmo período.

O agravamento das condições climatológicas e hidrológicas foi favorecido pelas circunstâncias de uso e ocupação do solo na bacia, que se encontra severamente afetada em suas conjunturas ambientais, contando com somente 13,6% de vegetação remanescente e apresenta comprometimento de 63,47% das Áreas de Preservação Permanente, no entorno dos mananciais e nascentes.

Não é possível mensurar a quantidade de usos irregulares na bacia nem as vazões demandadas, o que compromete o balanço hídrico e o atendimento aos seus usos regulares existentes. É necessário um processo de regularização desses usos, de acordo com as condições da bacia, para isso, é primordial o aprimoramento dos instrumentos de gestão existentes, com destaque para os instrumentos de planejamento e regulação.

As autorizações para usos considerados insignificantes são emitidas por meio de uma plataforma própria em sistema desvinculado da análise do balanço hídrico e da alocação das vazões, o que compromete a capacidade de gestão e regulação dos usos, as decisões quanto à alocação dessas vazões e a garantia dos usos.

A implementação efetiva e o aprimoramento da gestão de recursos hídricos são imprescindíveis para superar o paradoxo entre comprometimento do balanço hídrico e a restrição a novos usos que compromete o desenvolvimento da bacia.

Os usos outorgados ou regulares já consomem 95% da vazão outorgável, estando próximo do limite de usos na bacia, de acordo com as regras do Sistema de Outorga, que

permitem a alocação de 50% da vazão de Referência ($Q_{95\%}$), representando um elevado grau de comprometimento, com destaque para as vazões disponibilizadas ao abastecimento público.

Aproximadamente 80% da vazão outorgável está alocada para o abastecimento público, o que potencializa o risco de desabastecimento em caso de ocorrência de eventos críticos, uma vez que há pouca margem para suspensão ou retirada de outros usos visando atender ao consumo prioritário, em caso de escassez.

Há necessidade de implementar ações buscando interferir e corrigir as distorções ocasionadas na bacia, planejando, integrando, reorganizando os usos e recuperando as condições de infiltração da água, uma vez que a redução da vazão e a ampliação dos usos desordenados afetam, principalmente, os recursos hídricos e o solo.

Os exemplos e experiências descritas neste projeto de pesquisa apresentam diferentes níveis de atuação e constatou-se que não há um modelo ou rol de ações a serem implementadas buscando a recuperação das condições das bacias e o alcance da segurança hídrica.

Percebe-se, também, que grande parte das experiências de enfrentamento a eventos críticos ou situações de baixa disponibilidade tem apresentado áreas de atuação específica, optando por atuar em parte dos eixos propostos neste projeto, como infraestrutura hídrica, regularização ou redução dos usos, entre outros.

Pode-se observar que a complexidade das ações propostas para cada situação está ligada à obscuridade do cenário a ser enfrentado ou equalizado, como exemplo, a atuação no enfrentamento da escassez no Estado do Ceará está mais ligada à implementação de infraestrutura hídrica, enquanto a situação do Distrito Federal, na bacia do rio Descoberto, onde já existe uma grande barragem para abastecimento, buscou-se a equalização do período de escassez e a garantia da segurança hídrica por meio de diversos projetos objetivando melhorar as condições ambientais e redução dos usos, notadamente da agricultura irrigada e redução de perdas nos diversos setores usuários.

Diante disto, e percebendo a complexidade dos usos e interferências existentes no trecho de estudo, agravadas pela realidade da bacia do Rio Meia Ponte como um todo, somente uma atuação sistêmica e integrada será capaz de reverter o atual cenário, garantindo água em quantidade e qualidade para os usos das atuais e futuras gerações, o desenvolvimento econômico, social e ambiental, contribuindo, assim, para atingir o conceito de sustentabilidade, reduzindo os riscos gerados pela ocorrência de eventos hidrológicos críticos e, dessa forma, atingindo o conceito de segurança hídrica proposto pelo Conselho Nacional de

Recursos Hídricos, de “Garantir disponibilidade hídrica, em quantidade e qualidade, para suprir as demandas de usos múltiplos, dentro de uma visão de desenvolvimento sustentável”.

As propostas de diretrizes de segurança hídrica para a bacia do rio Meia Ponte, com foco no abastecimento público da região à montante de Goiânia busca reduzir os riscos de desabastecimento, bem como permitir os usos múltiplos na bacia, contribuindo, desse modo, para garantir a sustentabilidade da bacia.

As diretrizes e eixos apresentados têm como objetivo aprimorar a gestão de recursos hídricos, seus instrumentos e componentes, bem como a atuação integrada com as demais políticas públicas, formando uma carteira de projetos passíveis de serem aplicados em outras regiões que enfrentem situações conflito ou escassez hídrica, tanto em Goiás quanto em outras regiões ou bacias, desde que devidamente calibrados para tal.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA REGULADORA DE ÁGUAS, ENERGIA E SANEAMENTO DO DISTRITO FEDERAL - ADASA. Resolução Conjunta Resolução Conjunta nº 01. Estabelece diretrizes para crise hídrica no Distrito Federal. **Diário Oficial do Distrito Federal**, Brasília, DF, Seção I, n. 45, p. 8, 07 mar. 2017. Disponível em: <http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/legislacao/resolucoes_adasa/Res_Conjunta_ADA_SA-SECIMA-ANA_n01-2018_revogacao.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **ATLAS Brasil**: abastecimento urbano de água. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Download.aspx>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Manual operativo do programa produtor de água**. 2. ed. Brasília, DF, 2012.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Portaria 196/2013**. Aprova o Manual Operativo do Programa Produtor de Água. 2. ed. Brasília, DF, 2013a. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sip/produtor-de-agua/documentos-relacionados/manual-operativo-do-programa-produtor-de-agua>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Termo de referência preliminar**: plano nacional de segurança hídrica: Programa Interáguas. Brasília, DF, 2013b. Disponível em: <http://interaguas.ana.gov.br/Lists/Licitacoes_Docs/Attachments/32/TDR_PNSH_Preliminar.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Práticas mecânicas de conservação de água e solo**. Brasília, DF, 2015a. Disponível em: <<http://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/62>>. Acesso em: 07 out. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Portaria n.º 149. 26 de março de 2015**. Aprova a lista de termos para o Thesaurus de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 2015b. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300_Portaria_149-2015.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Oficina sobre escassez hídrica e racionamento preventivo**. Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sre/alocacao-de-agua/oficina-escassez-hidrica/comar-alocacao-de-agua-e-escassez-hidrica/view>>. Acesso em: 30 ago. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **HidroWeb**: sistemas de informações hidrológicas: series históricas. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em: 14 dez. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. **Resolução Conjunta ANA/DAEE n.º 926/2017, de 29 de maio de 2017**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: <<http://www.daece.sp.gov.br/images/documentos/cantareira/anadaee926.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

ARAÚJO, L. C. Goiânia e a rede urbana regional: algumas considerações sobre centralidade e gestão do território. **Estudos Geográficos: Revista Eletrônica de Geografia**, Rio Claro, v. 5, n. 15, p. 87-106, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.observatorium.ig.ufu.br/pdfs/5edicao/n15/05.>> Acesso em: 30 set. 2018.

AGÊNCIA REGULADORA DO CEARÁ - ARCE. **Plano de Segurança Hídrica da Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza, 2016. Disponível em: <<http://www.arce.ce.gov.br/index.php/downloads/category/360-plano-de-seguranca-hidrica-da-regiao-metrpolitana-de-fortaleza>> Acesso em: 30 ago. 2018.

BAKKER, K. Water security: research challenges and opportunities. **Science**, Washington, v. 337, n. 6097, p. 914-915, 2012. Disponível em: <<http://science.sciencemag.org/content/337/6097/914>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

BARLOW, M. **Água pacto azul: a crise global da água e a batalha pelo controle da água potável no mundo**. São Paulo: M. Books, 2009. 200 p.

BARTH, F. T. Aspectos institucionais do gerenciamento de recursos hídricos. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces do Brasil**. São Paulo: Escritura Editora, 1999.

BORDALO, C. A. L. Novos olhares da crise hídrica mundial. In: SALINAS CHÁVEZ, E.; DI MAURO, C. A.; MORETTI, E. C. (org.) **Água, recurso hídrico: bem social transformado em mercadoria**. Tupã: Editora ANAP, 2017.

BOGARDI, J. J.; DUDGEON, D.; LAWFORD, R.; FLINKERBUSCH, E.; MEYN, A.; PAHL-WOSTL, C.; VIELHAUER, K.; VÖRÖSMARTY, C. Water security for a planet under pressure: interconnected challenges of a changing world call for sustainable solutions. **Current opinion in Environmental Sustainability**, Kidlington, v. 4, n. 1, p. 35-43, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2011.12.002>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

BOLSON, S. H.; HAONAT, A. I. A governança da água, vulnerabilidade hídrica e os impactos das mudanças climáticas no Brasil. **Veredas do direito: direito ambiental e desenvolvimento sustentável**, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 223-248, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Angela_Haonat/publication/302918229_A_governanca_da_agua_vulnerabilidade_hidrica_e_os_impactos_das_mudancas_climaticas_no_Brasil/links/5a66985aa6fdccb61c5a7eb6/A-governanca-da-agua-vulnerabilidade-hidrica-e-os-impactos-das-mudancas-climaticas-no-Brasil.pdf?origin=publication_detail>. Acesso em: 30 ago. 2018.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal; Centro Gráfico, 1988. 292 p.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 08 de jan. 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 nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Seção 1, p. 470, 9 jan. 1997.

CAVALCANTI, B. S.; MARQUES, G. R. G. Recursos hídricos e gestão de conflitos: a bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul a partir da crise hídrica de 2014-2015. **Revista de Gestão dos Países de Língua Portuguesa** [online], Lisboa, v. 15, n. 1, p. 04-16, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1645-44642016000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 03 mar. 2019.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE - CBH MEIA PONTE. **Portaria n.º 002/2018**. Institui Grupo de Trabalho Monitoramento e Crise Hídrica e definir as providências para o seu funcionamento. Goiânia, 2018a.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE - CBH MEIA PONTE. **Deliberação n.º 003/2018**. Define diretrizes para o enfrentamento de crise hídrica na bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, a montante de Goiânia. Goiânia, 2018b.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MEIA PONTE - CBH MEIA PONTE. **Deliberação n.º 004/2018**. Altera diretrizes para o enfrentamento de crise hídrica na porção bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, a montante de Goiânia. Goiânia, 2018c.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA - CBH PARANAÍBA. **Plano de recursos hídricos e do enquadramento dos corpos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do Rio Paranaíba**. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas – ANA, 2013a. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/prh-paranaiba/plano>> Acesso em 28 ago. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA - CBH PARANAÍBA. **Plano de Ação de Recursos Hídricos da Unidade de gestão Hídrica Meia Ponte**. Brasília, DF: Agência Nacional de Águas – ANA, 2013b. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/prh-paranaiba/planos-de-acoas>> Acesso em: 28 ago. 2018.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARANAÍBA - CBH PARANAÍBA. **Ata da 44ª Reunião da CTPI**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://cbhparanaiba.org.br/cts-gts/ctpi>>. Acesso em: 28 set. 2018.

CBH SÃO FRANCISCO. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. **Produto 01 - Concepção de uma estratégia robusta para a gestão dos usos múltiplos das águas na bacia hidrográfica do rio São Francisco – os condicionantes estruturais**. Brasília, 2014. Disponível em: http://cbhsaofrancisco.org.br/2017/?wpfb_dl=1912. Acesso em: 28 ago. 2018.

CECH, T. V. **Recursos hídricos: história, desenvolvimento, política e gestão**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP. **Crise hídrica: ações e estratégias**. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=590>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE GOIÁS - SANEAGO. Gerência de Produção. Superintendência Regional de Operações da Região Metropolitana de Goiânia. **Redução do nível de água no Rio Meia Ponte a montante da captação da SANEAGO**. Goiânia, 2017. Relatório Técnico.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DE GOIÁS - SANEAGO. **Relatório de sustentabilidade**. Goiânia, 2017. Disponível em: <http://www.saneago.com.br/2016/arquivos/relatorio_sustentabilidade.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2019.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CERHI. **Resolução n.º 9/2005**. Regulamento do Sistema de Outorga. Goiânia, 2005.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CERHI. **Resolução n.º 26/2012**. Aprova a Divisão Hidrográfica do Estado de Goiás e cria Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos. Goiânia, 2012.

CONSELHO ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE (CEMAM); CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CERHi). **Resolução Conjunta n.º 01 CEMAm e CERHi - Aprovam Resolução conjunta homologando a Deliberação n.º 04/2018, do Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte que trata da definição de diretrizes para o enfrentamento da situação de escassez na bacia**. Goiânia, 2018.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS - CNRH. **Resolução n.º 153, de 17 de dezembro de 2013**. Estabelece critérios e diretrizes para implantação de Recarga Artificial de Aquíferos no território Brasileiro. Brasília, DF, 2013. Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300_Portaria_149-2015.pdf>. Acesso em: 28 set. 2018.

COOK, C.; BAKKER, K. Water security: Debating an emerging paradigm. **Global Environmental Change**, Kidlington, v. 22, n. 1, p. 94-102. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.10.011>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

CORTEZ, H. S.; LIMA, G. P.; SAKAMOTO, M. S. A seca 2010-2016 e as medidas do Estado do Ceará para mitigar seus efeitos. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 22, n. 44, p. 83-118, jan-jun, 2017.

COSGROVE, W. Water Futures: the evolution of water scenarios. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, Kidlington, v. 5, n. 6, p. 559-565, 2013. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343513001310>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

CURCIO, G. R. As nascentes e sua inserção em paisagens com diferentes potenciais de uso: uma reflexão. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E ÁGUA - RBMCSA, 20., 2017, Curitiba. **Anais [...]** Curitiba: Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, 2017. Disponível : <<http://www.sbcs-nepar.org.br/documentos/outros-documentos?task=download&id=11>>. Acesso em: 07 out. 2018.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. **Portal gestão do Sistema Cantareira**. São Paulo: ANA. Disponível em: <http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1227:grupo-tecnico-de-assessoramento-para-gestao-do-sistema-cantareira-gtag-cantareira&catid=41:outorga&Itemid=68>. Acesso em: 05 mar. 2019.

DORFMAN, R. O papel do Estado na gestão dos recursos hídricos. **Revista de Administração Pública**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 19-27, 1993. Disponível em <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/viewFile/8664/7395>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS - EMATER - MG. **Bacias de captação de enxurradas**. Belo Horizonte, 2005. (Ciências Agrárias, Tema Meio Ambiente, Área Bacias Hidrográficas). Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/MATERIAL_TECNICO/baciascapta%C3%A7%C3%A3oenxurradas.pdf>. Acesso em: 07 out. 2018.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MINAS GERAIS - EMATER - MG. **Água, um recurso ameaçado: manejo integrado de Bacias Hidrográficas**. 5. ed. Belo Horizonte, 2006. (Meio Ambiente). Disponível em: <http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/RESP_AMBIENTAL%5CCARTILHAS/%C3%A1gua%20-%20recurso%20amea%C3%A7ado.pdf>. Acesso em: 07 out 2018.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO - EMPLASA. **Dados sobre a Região Metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://www.emplasa.sp.gov.br/RMSP>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

FEDERAÇÃO DA INDÚSTRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FIRJAN. **Diretrizes para o aumento da segurança hídrica da região metropolitana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/publicacoes/publicacoes-de-economia/diretrizes-para-o-aumento-da-seguranca-hidrica-da-regiao-metropolitana-do-rio-de-janeiro.htm>>. Acesso em: 03 set. 2018.

GARCIA, J. R.; ROMEIRO, A. R. Valoração e cobrança pelo uso da água: uma abordagem econômico-ecológica. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v. 34, n. 125, p. 101-121, jul./dez. 2013.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 13.123, de 16 de julho de 1997**. Estabelece normas de orientação à política estadual de recursos hídricos, bem como ao sistema integrado de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências. Goiânia, 1997.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 18.104, de 18 de julho de 2013**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui a nova Política Florestal do Estado de Goiás e dá outras providências. Goiânia, 2013.

GOIÁS. **Decreto Estadual nº 9.041, de 06 de setembro de 2017**. Declara situação de emergência na Bacia do Rio Meia Ponte e define ações para garantir os usos prioritários. Goiânia, 2017.

GOIÁS. **Decreto Estadual nº 9.176, de 09 de março de 2018.** Declara situação de emergência nas Bacias dos Rios Meia Ponte e João Leite e define ações para garantir uso prioritário da água. Goiânia, 2018a.

GOIÁS. **Lei Estadual nº 20.096, de 23 de maio de 2018.** Aprova o Plano Estadual de Recursos Hídricos para o Triênio 2017-2020. Goiânia, 2018b.

GOIÁS. **Decreto Estadual nº 9.342, de 26 de outubro de 2018.** Dispõe sobre a conversão de multas administrativas ambientais no contexto do Decreto nº 9.176. Goiânia, 2018c.

GOIÁS. **Decreto Estadual nº 9.417, de 22 de março de 2019.** Cria o Parque Estadual Águas Lindas e dá outras providências. Goiânia, 2019.

GRANZIEIRA, M. L. M. **Direito de águas:** disciplina jurídica das águas doces. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. ESTIMATIVAS DE POPULAÇÃO - IBGE.. **Estatísticas sociais.** Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9109-projecao-da-populacao.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

ICWE. **The dublin statement on water and sustainable development.** WMO. Genève, 1992. Disponível em <<http://www.wmo.int/pages/prog/hwrrp/documents/english/icwedece.html#p1>>. Acesso em: 03 out. 2017.

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica:** aspectos conceituais e metodológicos. Brasília, DF: IBAMA, 1995.

LEAL, S. G. R. **O impacto da cobrança pelo uso de recursos hídricos na irrigação.** 2010. 140 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010. Disponível em: <http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2303/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_ImpactoCobran%C3%A7aUso.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2018.

MACHADO, F. H. **Proposição de indicadores de segurança hídrica: seleção, validação e aplicação na bacia hidrográfica do rio Jundiá-Mirim, Jundiá - SP, Brasil.** 2018. 255 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (ICTS), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), Sorocaba, 2018. MELO, M. C. de; JOHNSSON, R. M. F. O conceito emergente de segurança hídrica. **Sustentare**, Três Corações, v. 1, n. 1, p.72-92, ago./dez. 2017.

MESQUITA, L. F. G.; LINDOSO, D.; FILHO, S. R. CRISE HÍDRICA NO DISTRITO FEDERAL: O CASO DA BACIA DO RIO PRETO. **Revista Brasileira de Climatologia**, Presidente Prudente, v. 23, p. 307-326, nov. 2018. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/56642/36771>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

MIGUEL, S. **Nova York, a metrópole com a água mais pura do planeta**. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de Estudos Avançados, 2016. Disponível em: <<http://www.iea.usp.br/noticias/nova-york-a-metropole-com-a-agua-mais-pura-do-planeta-1>> Acesso em: 28 ago. 2018.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos**: 2014. Brasília, DF: SNSA/MCIDADES, 2016. 212 p.

NOSCHANG, P. G.; SCHELEDER, A. F. P. A (In) sustentabilidade hídrica global e o direito humano à água. **Sequência**, Florianópolis, n. 79, p. 119-138, agosto de 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-70552018000200119&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 04 mar. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. **Water for a Sustainable world**. Paris, 2015. Disponível em: <<http://unesco.org/new/en/natural-science/environement/water/wwap/wwdr/2015-water-for-a-sustainable-world/>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. **Informe das nações unidas sobre o desenvolvimento e os recursos hídricos no mundo: água e emprego**. Paris, 2016. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. **World Water Development Report – WWDR**. Paris, 2018a. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002614/261494s.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA - UNESCO. **World Water Development Report – WWDR: resumo executivo**. Paris, 2018b. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0026/002615/261594por.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO - OCDE. **Governança dos Recursos Hídricos no Brasil**. Paris, 2015.

PATO, J. Políticas públicas da água em Portugal: do paradigma hidráulico à modernidade tardia. **Análise Social**, Lisboa, n. 206, p. 56-79, jan. 2013. Disponível em <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0003-25732013000100003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 04 mar. 2019.

PEREIRA, G. R.; CUELLAR, M. D. Z. Conflitos pela água em tempos de seca no Baixo Jaguaribe, Estado do Ceará. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 29, n. 84, p. 115-137. 2015. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142015000200008>> Acesso em: 30 set 2018.

PIRES DO RIO, G. A.; DRUMMOND, H. R.; RIBEIRO, C. R. Água: urgência de uma agenda territorial. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 29, n. 4, p. 105-120, 2016.

POMPEU, C. T. **Direito de águas no Brasil**. 2. ed. São Paulo: RT, 2010.

PORTO, M. F. A.; PORTO, R. L. A. L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008.

ROCHA, M. C.; VEIGA, A. M. Diagnóstico das vazões do Rio Meia Ponte na estação fluviométrica jusante Goiânia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CIÊNCIA E MEIO AMBIENTE, 2., 2011. **Anais** [...] Anápolis: UniEvangélica, 2011. Disponível em: <<http://ppstma.unievangelica.edu.br/sncma/anais/index.php?pg=sncma2011>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

ROCHA, R. M. A. **Segurança humana: histórico, conceito e utilização**. 2017. 99 f. Tese (Doutorado em Relações Internacionais) - Instituto de Relações Internacionais, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/101/101131/tde-08092017-155459/pt-br.php>>. Acesso em: 03 mar 2019.

RODRIGUES FILHO, S.; LINDOSO, D. P.; BURSZTYN, M.; NASCIMENTO, C. G. O clima em transe: políticas de mitigação e adaptação no Brasil. **Revista Brasileira de Climatologia**, Presidente Prudente, v. 19, p. 74-90, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/48874>>. Acesso em: 17 ago. 2018. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/abclima.v19i0.48874>.

ROGÉRIO, J. P.; DEUS, L. A. B.; NUNES, R. T. S. Análise espacial da criticidade dos eventos hidrológicos extremos no estado do Rio de Janeiro. In: NUNES, R. T. S.; FREITAS, M. A. V.; ROSA, L. P. (org.). **Vulnerabilidade dos recursos hídricos no âmbito regional e urbano**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. v. 1, p. 62-90.

ROLA, S. M.; SANTOS, C. S. M.; FREITAS, M. A. V. Vulnerabilidade hídrica em áreas urbanas e rurais no Brasil – o uso da água de chuva como alternativa de adaptação de abastecimento. In: NUNES, R. T. S.; FREITAS, M. A. V.; ROSA, L. P. (org.). **Vulnerabilidade dos Recursos Hídricos no Âmbito Regional e Urbano**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. v. 1, p. 62-90.

ROMERO-LANKAO, P.; GNATZ, D. M. Conceptualizing urban water security in an urbanizing world. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, Kidlington, v. 21, p. 45-51, 2016. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343516300720>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

ROSA, J. G. **Grande sertão: veredas**. 21. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2015. 36 p.
ROWIŃSKI, P. M.; VÄSTILÄ, K.; ABERLE, J.; JÄRVELÄ, J.; KALINOWSKA, M. B. How vegetation can aid in coping with river management challenges: a brief review. **Ecohydrology & Hydrobiology**, Warsaw, v. 18, n. 4, p. 345-354, 2018. Disponível em <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1642359318300454>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

SANTOS, B. B. M. **Water security in the metropolitan region of Rio de Janeiro: contributions to the debate.** Ambient. Soc.[online], vol. 19, n. 1, pp. 103-120. ISSN 1809-4422. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2016000100007>. Acesso em: 27 ago. 2018. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Informações da Região Metropolitana de Goiânia.** Goiânia, 2016. Disponível em <<http://www.secima.go.gov.br/cidades-e-assuntos-metropolitanos-2/regi%C3%A3o-metropolitana-de-goi%C3%A2nia.html>>. Acesso em: 05 mar. 2019.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Nota Técnica n.º 001/2017.** Goiânia, 2017a.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Nota técnica n.º 04/2017–SRH - Consolidação das Notas Técnicas SECIMA, SIMEHGO/SED e SANEAGO sobre a Escassez Hídrica na Bacia do Rio Meia Ponte.** Goiânia, 2017b.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Portaria n.º 205/2017-GAB. Apresenta diretrizes para o enfrentamento à escassez hídrica em 2017.** Goiânia, 2017c. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2017-09/portaria-ndeg-205_2017-gab.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Nota Técnica n.º 001/2018 – Escassez hídrica na bacia do Rio Meia Ponte.** Goiânia, 2018a. Disponível em:

<https://sei.go.gov.br/sei/controlador.php?acao=procedimento_trabalhar&acao_origem=protocolo_pesquisa_rapida&id_protocolo=3219811&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=14668&infra_hash=40122b02cf2e42150e3f691b31e5be869cab1b5a2951a871b8acf9cc13cf1763>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Portaria n.º 087/2018-GAB. Estabelece e detalha as ações de monitoramento na Bacia do Rio Meia Ponte, nos termos do Decreto 9.176, de 9 de março de 2018.** Goiânia, 2018b. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2018-05/portaria-no_-087-2018---gab.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Portaria n.º 0183/2018-GAB – Diretrizes para crise hídrica e redução das vazões e volumes captados para os usos múltiplos.** Goiânia, 2018c. Disponível em <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2018-07/portaria-no_-183-2018-gab.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS, INFRAESTRUTURA, CIDADES E REGIÃO METROPOLITANA - SECIMA. **Portaria n.º 0322/2018-GAB – Declara o retorno da normalidade hídrica na bacia hidrográfica do Rio Meia Ponte, delimitada pelas coordenadas 16º 34' 10,80" S e 49º 19' e 44.70" W.** Diário Oficial do Estado de Goiás, n.º 22.935, p. 10, de 20 de novembro de 2018. Goiânia, 2018d. Disponível em <<http://diariooficial.abc.go.gov.br/>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SENRA, J. B.; NASCIMENTO, N. O. Após 20 anos da lei das águas como anda a Gestão Integrada de Recursos Hídricos do Brasil, no âmbito das Políticas e Planos Nacionais setoriais? **REGA**, Porto Alegre, v. 14, e6, 2017.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. **Projeto Padre Cícero: ações emergenciais e estruturantes: relatório.** Aracajú, 2017.

SERGIPE. Governo do Estado de Sergipe. **Plano de Políticas Públicas para convivência com o Semiárido: relatório.** Aracajú, 2018.

SIEGEL, S. M. **Faça-se a água: a solução de Israel para um mundo com sede de água.** São Paulo: EDUC, 2017.

SISTEMA DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS - SIMEHGO. **Nota Técnica n.º 001/2017/SIMEHGO/SED.** Goiânia, 2017.

SISTEMA DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DO ESTADO DE GOIÁS - SIMEHGO. **Nota Técnica n.º 001/2018/SIMEHGO/SED.** Goiânia, 2018.

Disponível em:

<https://sei.go.gov.br/sei/controlador.php?acao=procedimento_trabalhar&acao_origem=protocolo_pesquisa_rapida&id_protocolo=3219811&infra_sistema=100000100&infra_unidade_atual=14668&infra_hash=40122b02cf2e42150e3f691b31e5be869cab1b5a2951a871b8acf9cc13cf1763>. Acesso em: 29 ago. 2018.

SCHULZ, C.; MARTIN-ORTEGA, J.; GLENK, K.; IORIS, A. A. R. The Value Base of Water Governance: A Multi-Disciplinary Perspective. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 131, p. 241-249, 2017.

SOUZA, F. V. B. Tese: crise hídrica: lições preliminares. In: CONGRESSO NACIONAL DOS PROCURADORES DOS ESTADOS E DO DISTRITO FEDERAL, 40., 2015, Brasília, DF. **Anais [...]** São Paulo: APESP, 2015. p. 1-19.

THE NATURE CONSERVANCY - TNC. **Boas práticas agrícolas e água: guia para a conservação dos recursos hídricos nas propriedades rurais do Oeste da Bahia.** [S. l.], 2018. Disponível em: <<https://www.nature.org/media/brasil/oeste-bahia.pdf>>. Acesso em: 07 out 2018.

TUCCI, C. E. M. **Existe crise da água no Brasil?** [S. l.: s. n.], 2002. Disponível em: <<http://rhama.com.br/blog/wp-content/uploads/2017/04/EXISTE-CRISE-DA-AGUA.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

TUCCI, C. E. M.; CHAGAS, M. F. Segurança hídrica: conceitos e estratégia para Minas Gerais. **REGA**, Porto Alegre, v. 14, n. e12, p. 1-16, 2017.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 7-16, 2008.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Recursos Hídricos no século XXI**. São Paulo: Oficinas de Textos, 2011. 328 p.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. As múltiplas dimensões da crise hídrica. **Revista USP**, São Paulo, v. 106, p. 21-30, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i106p21-30>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

VARADY, R. G.; ZUNIGA-TERAN, A.; GARFIN, G. M.; MARTÍN, F.; VICUÑA, S. Adaptive management and water security in a global context: definitions, concepts, and examples. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, Kidlington, v. 21, p. 70-77, 2016.