

ESCOLA DE COMANDO E ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO

TC Inf WELLINGTON JUNIO MATHEUS PIRES

**As disputas pela água e o papel dos aquíferos do Brasil
no cenário internacional no século XXI**



Rio de Janeiro

2018

TC Inf Wellington Junio Matheus **Pires**

As disputas pela água e o papel dos aquíferos do Brasil no
cenário internacional no século XXI

Projeto de Pesquisa apresentado à Escola de
Comando e Estado-Maior do Exército, como
pré-requisito para obtenção do título de
Especialista em Ciências Militares.

Orientador: TC Inf Marcos Luiz da Silva **Del Duca**

Rio de Janeiro
2018

P667d Pires, Wellington Junio Matheus

As disputas pela água e o papel dos aquíferos do Brasil no cenário internacional no século XXI. / Wellington Junio Matheus Pires. —2018.

71 f : il. ; 30 cm.

Orientação: Marcos Luiz da Silva Del Duca.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares). —Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2018.

Bibliografia: f. 68-70

1. ÁGUA. 2. ESCASSEZ. 3. CONFLITOS. AQUÍFEROS. I. Título.

CDD 355

TC Inf Wellington Junio Matheus **Pires**

As disputas pela água e o papel dos aquíferos do Brasil no cenário internacional no século XXI

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ciências Militares.

Aprovado em 15 de outubro de 2018

COMISSÃO AVALIADORA

MARCOS LUIZ DA SILVA **DEL DUCA** – TC - Membro
Escola de Comando e Estado - Maior do Exército

PAULO RICARDO BORGES DE **AGUIAR** – TC - Membro
Escola de Comando e Estado - Maior do Exército

LEANDRO **MENDES DA COSTA** – TC - Membro
Escola de Comando e Estado - Maior do Exército

À minha esposa e filhas queridas.
Meus agradecimentos pelo
desprendimento e compreensão
demonstrados durante a realização
deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Ao Ten Cel Marcos Luiz da Silva Del Duca, pela orientação serena e segura, como também, pela inestimável colaboração prestada por ocasião da confecção deste trabalho.

“A evolução histórica não nos habilita a fixar um padrão uniforme de sobrevivência para todas as nações, em um futuro próximo, nem mesmo para as nações pertencentes à mesma civilização; não obstante, um conhecimento profundo e associado da situação das nações pode favorecer o progresso social delas e promover a causa da paz e, na pior das hipóteses, evitar que falso profetas prejudiquem o desenvolvimento pacífico.”
Ferenczi, sociólogo

RESUMO

O presente trabalho monográfico apresenta uma visão sobre as disputas pela água no mundo e a importância dos aquíferos do Brasil no cenário mundial no século XXI. Sua finalidade consiste em explicitar que, dentro de um cenário prospectivo de escassez e de conflitos envolvendo água, os recursos hídricos brasileiros podem agregar maior valor estratégico ao país. O trabalho apresenta comentários sobre a questão da água: sua dinâmica hidrológica, sua distribuição desigual no mundo, seus usos pelo homem, da restrição dela em algumas regiões, dos pontos de conflito envolvendo esse líquido, da questão legal e da soberania, e da governança da água; estabelecendo um panorama de futuro. Discorre-se, ainda, sobre a relevância dos aquíferos do país. Por se tratar de questão de soberania brasileira, buscou-se o enfoque, nesse cenário, de como está sendo e provavelmente será gerido esse precioso bem internamente, com vistas a contribuir para a projeção do Brasil no cerco das nações. Na conclusão, as ideias trabalhadas ao longo do trabalho são ratificadas, enfatizando-se a importância que terá a água neste século.

Palavras – chave: água; aquíferos; disputas; conflitos; cenário; escassez

RESUMEN

El presente trabajo monográfico presenta una visión sobre las disputas por el agua en el mundo y la importancia de los acuíferos de Brasil en el escenario mundial en el siglo XXI. Su finalidad consiste en explicitar que, dentro de un escenario prospectivo de escasez y de conflictos involucrando agua, los recursos hídricos brasileños pueden agregar mayor valor estratégico al país. El trabajo presenta comentarios sobre la cuestión del agua: su dinámica hidrológica, su distribución desigual en el mundo, sus usos por el hombre, la restricción de ella en algunas regiones, de los puntos de conflicto involucrando ese líquido, de la cuestión legal y de la soberanía, y de la gobernanza del agua; estableciendo un panorama de futuro. Se discurre, además, sobre la relevancia de los acuíferos del país. Por tratarse de cuestión de soberanía brasileña, se buscó el enfoque, en ese escenario, de cómo está siendo y probablemente será gestionado ese precioso bien internamente, con miras a contribuir a la proyección de Brasil en el cerco de las naciones. En la conclusión, las ideas trabajadas a lo largo del trabajo son ratificadas, enfatizando la importancia que tendrá el agua en este siglo.

Palabras clave: agua; acuífero; disputas; escenario; conflictos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Gráfico de evolução do consumo global de água	20
Figura 2	Ciclo hidrológico da água	22
Figura 3	Distribuição da água no mundo	27
Figura 4	Mapa das bacias hidrográficas do mundo	29
Figura 5	Sistemas de aquíferos no mundo	30
Figura 6	Mapa de aquíferos marinhos do mundo	34
Figura 7	Gráfico população mundial	36
Figura 8	Gráfico de tendência de consumo global	37
Figura 9	Mapa de proporção de recursos hídricos renováveis retirados da agricultura	37
Figura 10	Mapa da densidade populacional mundial	38
Figura 11	Mapa de taxa de crescimento populacional	38
Figura 12	Mapa de escassez - Total de recursos hídricos renováveis por habitante em 2014 (m ³ / ano)	39
Figura 13	Mapa escassez hídrica do mundo	40
Figura 14	Mapa precipitações	40
Figura 15	Mapa de contribuição da água transfronteiriça para o total de recursos hídricos renováveis	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Usos múltiplos da água	23
Tabela 2	Benefícios da água para o ser humano	23
Tabela 3	Balço das atividades humanas no meio ambiente	24
Tabela 4	Normas jurídicas internacionais	25
Tabela 5	Conferências sobre meio ambiente envolvendo os recursos hídricos	25
Tabela 6	Distribuição de água doce, salgada e no estado sólido no planeta	27
Tabela 7	Principais lagos do mundo	28
Tabela 8	Conflitos ambientais que provocaram violência	46
Tabela 9	Principais funções dos aquíferos	56
Tabela 10	Usos da água e fontes de consulta	60
Tabela 11	Aspectos socioambientais relevantes	62
Tabela 12	Legislação brasileira sobre o uso da água	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	– Agência Nacional de Águas
ANEEL	– Agência Nacional de Energia Elétrica
CNRH	– Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CNI	– Confederação Nacional da Indústria
CPRM	– Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DER	– Departamento Nacional de Estradas de Rodagem
DNIT	– Departamento Nacional de infraestrutura de Transportes
DNPM	– Departamento Nacional de Produção Mineral
ECEME	– Escola de Comando e Estado Maior do Exército
EMATER	– Empresa técnica Rural
EMBRAPA	– Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	– Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação
FRONTEX	– Agência Europeia de Gestão da Cooperação Operacional nas Fronteiras Externas
FUNAI	– Fundação Nacional do Índio
GATT	– Acordo Geral de Tarifas e Comércio
GE	– General Eletric
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	– Instituto Nacional para a Reforma Agrária
índice	– Índice de consumo de água pela pecuária
BEDA	
INPRA	– Instituto Internacional de Pesquisa e Responsabilidade Ambiental Chico Mendes
IPHAN	– Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISA	– Instituto Socioambiental
MAPA	– Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MDA	– Ministério do Desenvolvimento Agrário (Secretaria Especial de Agricultura)
MI	– Ministério da Integração
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
MDIC	– Ministério do Desenvolvimento Indústria e Comércio Exterior
MME	– Ministério de Minas e Energia
MTur	– Ministério do Turismo
OMC	– Organização Mundial do Comércio
ONG	– Organização Não-Governamental
ONS	– Operador Nacional do Sistema Elétrico
ONU	– Organização das Nações Unidas
RADAM	– Radar da Amazônia
SAGA	– Sistema Aquífero Grande Amazônia
SAG	– Sistema Aquífero Guarani
SEAP	– Secretaria Especial da Aquicultura e da Pesca
SEPIR	– Secretaria Especial de Políticas de Promoção da Igualdade Racial
SPU/MPDG	– Secretaria de Patrimônio da União / Ministério de Planejamento Desenvolvimento e Gestão
UNCCD	- Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas
UNWATER	– Organização das Nações Unidas para a Água
USGS	– United States Geological Survey
WBGU	- Conselho Científico do Governo Federal Alemão para Consultas sobre as Modificações do Ambiente Global

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	METODOLOGIA	16
2.1	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	16
2.2	CONCEPÇÃO METODOLÓGICA	16
2.3	LIMITAÇÕES DO MÉTODO	17
3	A QUESTÃO DA ÁGUA NO MUNDO	19
3.1	DINÂMICA HIDROLÓGICA	21
3.2	USOS DA ÁGUA	23
3.3	DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA	26
3.4	CENÁRIO FUTURO DA ÁGUA NO PLANETA	34
4	RELAÇÃO DISPUTAS E ESCASSEZ DE ÁGUA NO MUNDO	43
5	A IMPORTÂNCIA DOS AQUÍFEROS DO BRASIL	56
6	CONCLUSÃO	66
	REFERÊNCIAS	68

1 INTRODUÇÃO

A água é fonte de vida e um dos elementos essenciais à sobrevivência do ser humano (TUNDISI, 2009). Esse líquido vital está presente em inúmeras das disputas geopolíticas do globo (WELZER, 2010). Atualmente, com a sua escassez em algumas zonas do planeta, os recursos hídricos vêm ganhando notória relevância a ponto de serem causa “indireta ou direta” de enfrentamentos entre comunidades, povos e até de nações (WELZER, 2010). Tais litígios, ainda no século XXI, podem ensejar a elevação da importância do Brasil no cenário internacional por intermédio de seus aquíferos, por serem grandes reservatórios de água doce. (GIAMPIÁ, 2014)

No século XX, já na segunda metade, e com o advento da globalização, o mundo passou por um intenso processo de industrialização, concomitante com um crescimento vertiginoso de sua população, de um aumento significativo da área para cultivo e criação animal, da construção de grandes represas, da urbanização, e de outros fatores que levaram a Organização das Nações Unidas (ONU) a colocar cada vez mais na agenda de negociações de suas agências assuntos tais como escassez de água, fome, desmatamento, desertificação, aumento da população urbana, saneamento básico, poluição do ar, aquecimento global, poluição da água, proteção ao meio ambiente, desenvolvimento sustentável, dentre outros tantos pontos que são correlacionados à água. (TUNDISI, 2009)

Alguns conflitos do final do século XX, já indicavam que no século XXI a água se destacaria mais e mais. Atualmente, todos os continentes possuem um ou mais países, organizações e comunidades envoltos em alguma disputa por recursos hídricos. (WELZER, 2010)

Na esfera público-privada, não é diferente. Empresas transnacionais presentes na maioria dos países do globo, buscam espaço nesse lucrativo negócio, quer influenciando diretamente o Estado, quer utilizando organismos internacionais importantes. (SHIVA, 2002)

Diante desses impasses, os organismos internacionais, na busca de uma mediação aceitável pela maioria dos países membros, tem buscado por intermédios de legislações supranacionais solucionar ou pelo menos minimizar os efeitos dessas contendas. (RIBEIRO, 2013)

Apesar disso, neste século, as previsões mais otimistas não lograram tanto êxito, pois o que vem se mostrando é o acirramento dos litígios pela água na medida em que os diversos pontos que incidem sobre o tema não têm solução definitiva. Darfur, é um marco nesse caso, por décadas, no Sudão, o conflito tinha superficialmente, um caráter étnico, hoje, conflito permanente, a água se não é uma causa é pelo menos um dos fatores de continuidade da guerra. (WELZER, 2010)

E assim ocorre em maior ou menor grau em todos os continentes. Sendo que uns são mais beneficiados por terem grandes reservas desse precioso líquido, outros ora prejudicados ou por não terem reservas, ou por elas estarem em colapso ou ainda, por estarem impróprias para consumo humano. A coisa se agrava à medida que a água é somente um ingrediente dentre os vários pontos em contenda entre etnias, povos, países, e entidades privadas. (WELZER, 2010)

Não obstante, o Brasil, país considerado riquíssimo em recursos hídricos, pode figurar com um papel de protagonista, haja vista que somente seu aquífero mais conhecido, mesmo que partilhado com países limítrofes, tem água suficiente para muitas décadas de consumo para o país e para o mundo. Daí surgem dois problemas, um de cunho interno e outro externo. Na esfera da administração interna, a gestão da água, e no externo, o conflito de interesses dessa riqueza. (RIBEIRO, 2013)

Desta forma, nesse mundo globalizado, da era do conhecimento, a necessidade desse líquido tão precioso está em voga como nunca na história, sendo de uma relevância tal que países, povos, empresas disputam-na a tal ponto de ser levada às Côrtes e, às vezes, até a instância máxima, a deflagração do conflito armado. (RIBEIRO, 2013)

O Brasil, nesse contexto, caso se prepare adequadamente, estabelecendo e fomentando políticas, estratégias e ações eficientes, eficazes e efetivas, poderá se destacar perante o mundo, sendo uma válvula de escape, de mitigação, de até solucionar alguns desses dilemas em outros continentes. (JACOB, 2009)

Diante do cenário supracitado, com o fito de verificar a atual importância dos aquíferos do Brasil para o mundo, foi formulado o seguinte problema: **qual a capacidade do Brasil, com base em seus aquíferos, de obter maior projeção na geopolítica mundial no século XXI?**

Para responder o problema desta pesquisa e nortear os rumos do presente trabalho, formulou-se o objetivo geral conforme descrito logo a seguir:

Verificar a importância dos aquíferos do Brasil num possível cenário crescente de disputas pela água e escassez de água no mundo.

No intento da consecução do objetivo geral foram elencados objetivos específicos a serem cumpridos, os quais facilitarão o desenvolvimento das ideias deste trabalho, citados a seguir:

- a. Verificar os principais pontos de disputas e escassez de água no mundo, suas características e reflexos para o Brasil e para o Mundo no século XXI; e
- b. Diante desse cenário, apresentar os aquíferos de relevância do Brasil, identificar e verificar suas potencialidades e limitações e, desta feita, identificar a capacidade do Brasil de se projetar no cenário internacional.

Assim, buscar-se-á, de modo resumido, tratar sobre a relevância e a vantagem desse estudo no que tange a correlação da escassez de água no mundo, evidenciada em sua maioria, por disputas entre diversos atores, e a possível projeção do Brasil por possuir riquezas hídricas em abundância nesse contexto, senão vejamos:

Quanto a importância do assunto, resta firmar que, no campo das contribuições científicas, poderão ser juntados e correlacionados dados numa ótica geopolítica que poderá trazer utilidade aos demais trabalhos vindouros quanto ao preenchimento de lacunas e ou pela contribuição cumulativa do conhecimento.

Quanto a relevância social, visa-se alinhar ideias de importância geopolítica e capacidades de gestão dos aquíferos brasileiros a fim de fomentar, num cenário prospectivo do século XXI, a projeção de poder do Brasil no cerco das nações.

No aspecto vantagem, cabe ressaltar, na expressão econômica, o que o país poderá obter de positivo partindo do pressuposto que a água é considerada bem de valor.

Esse trabalho contribuirá para o EB, no que tange ao levantamento da atual situação da relação conflitos-água no planeta e da pertinência da importância estratégica dos mananciais subterrâneos brasileiros (aquíferos) para projeção futura do Brasil no cenário mundial.

2 METODOLOGIA

Esta parte tem por escopo apresentar o que se pretende seguir para buscar a solução do problema de pesquisa, ancorado nos procedimentos basilares para se obter os objetivos geral e específicos propostos. Assim, o mesmo será estruturado do seguinte modo: 1) Delimitação da Pesquisa; 2) Concepção Metodológica; e 3) Limitações do Método.

Desta feita, seguindo a Taxionomia de Vergara (2009), por meio de uma pesquisa qualitativa, será buscado o entendimento da importância dos aquíferos do Brasil num cenário prospectivo de conflitos pela água.

2.1 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Para delimitação da pesquisa, exclui-se da prospecção de possíveis cenários, as disputas pela água que envolvam livre navegação, domínio dos mares e oceanos, tendo em vista a amplitude desse assunto.

Buscou-se então, cercar os conflitos pela água de seus aspectos mais basilares, quais sejam os de 1ª necessidade de sobrevivência, os que direta ou indiretamente estão no bojo dos conflitos ambientais ou os que em menor ou maior grau estão presentes nos conflitos permanentes por controle de fontes de água doce.

2.2 CONCEPÇÃO METODOLÓGICA

Em uma pesquisa científica, o método é a garantia de que o papel social da ciência prevalecerá sobre os interesses de visões dos pesquisadores. Um método coerente e claro é condição fundamental para que se possa atribuir valor científico a qualquer estudo ou observação da realidade.

No que se refere ao tipo de trabalho, esta pesquisa será qualitativa, pois enfocará a análise de documentos em um estudo mais profundo para entender a questão da água no século XXI, seus conflitos, e em que medida os aquíferos brasileiros tem relevância nesse cenário de disputas hídrica.

Seguindo a taxionomia de Vergara (2009), essa pesquisa será descritiva, explicativa, bibliográfica e documental. Descritiva porque pretende descrever a questão da água no mundo e no Brasil. Explicativa porque visa a esclarecer os pontos em comum dos conflitos hídricos. Bibliográfica porque terá sua

fundamentação teórico-metodológica para embasamento do trabalho em livros, trabalhos e artigos científicos de acesso livre ao público em geral. Documental porque se utilizará de legislação internacional, regional e nacional sobre o tema.

Para a coleta de dados, esse trabalho iniciar-se-á com uma pesquisa bibliográfica em: livros, manuais, revistas especializadas, artigos, internet, teses e dissertações, que possuam dados pertinentes ao assunto.

Em prosseguimento, utilizar-se-á a pesquisa documental nas páginas oficiais do Governo Federal, da ONU e suas agências, a fim de obter dados e principalmente a legislação mais atualizada sobre o assunto.

As conclusões resultantes das pesquisas bibliográficas, documental, e dos cenários prospectivos identificados com o tema, permitirão verificar em que medida os aquíferos do Brasil serão importantes para projetar o país dada a crise hídrica desse século e o crescimento dos conflitos pela água.

Sobre o tratamento de dados, inicialmente, será empregada uma análise de conteúdo, visando a estudar textos e documentos para identificar o que existe sobre o tema. Na sequência, será utilizada a historiografia, buscando identificar os aspectos mais significativos que envolvam a questão da água no mundo. Por fim, será feita uma análise dos dados obtidos para que se atinja o objetivo geral dessa pesquisa (BRASIL, 2012 – Elaboração de Proj_ECEME).

2.3 LIMITAÇÕES DO MÉTODO

Essa subseção visa as limitações do método e os reflexos para o resultado da pesquisa.

A metodologia empregada neste trabalho, por utilizar-se de uma pesquisa qualitativa, baseada na subjetividade, pode resultar em contrapontos às expectativas iniciais. Para reduzir a possibilidade da ocorrência de desvios na análise, buscou-se o embate entre várias fontes, com o objetivo de chegar à conclusão que melhor se aplica ao problema proposto.

A pesquisa visou também a análise documental. Essa análise buscou considerar as características conflitivas da legislação brasileira e da internacional, procurando identificar os prós e contras dessas diferenças. Nesse ambiente, o conhecimento do arcabouço legal é fator primordial para o discernimento da soberania sobre a água.

Por último, enfatiza-se que o estudo não pretende esgotar o assunto, haja vista sua complexidade e da gama de variáveis que podem afetar qualquer cenário com o transcorrer do tempo e com os as relações entre os atores envolvidos.

3 A QUESTÃO DA ÁGUA NO MUNDO

A fim de abordar o assunto com a propriedade devida, esta parte propõe um debate que visa revisar de forma resumida o que há de comum da literatura sobre a questão, com foco nas disputas pela água. Para tanto, se propõe um estudo inicial sobre: a importância da água, com um enfoque histórico; sua dinâmica hidrológica; seguido de seus usos e consequentes danos; sua distribuição pelo mundo; e, por fim, o cenário atual e futuro.

A água é um recurso de extrema importância para o ser humano, pois sustenta toda forma de vida no planeta, desde a biodiversidade, a produção de alimentos e balanceia os ciclos naturais, e, destes, principalmente, o ciclo hidrológico que é o pilar de sustentação de todos os outros. (GIAMPIÁ, 2014)

Dessa colocação, nota-se a relevância da água para o homem e, na medida em que a complexidade das relações sociais, estatais, dentre outras, se atritam nesse ponto em particular, mais e mais surgem ameaças a estabilidade, a paz social, conflagrando crises e, podendo inclusive, ocasionar conflitos bélicos. (WELZER, 2010)

As fontes de água fazem parte dos meandros das hostilidades entre agrupamentos humanos desde os primórdios da história das civilizações. Na antiguidade, na Mesopotâmia, já foram identificados há cerca 4.500 anos, as lutas entre Umma e Lagash, pelo domínio do vale do Tigre e Eufrates. Na China, o símbolo 水, que significa água, por motivos óbvios, já que somente cerca de um terço de seu território é favorável à agricultura, o ideograma também tem o significado de controle. Outro significado dado, na Roma antiga, é o de Rivaes, ou rivus, que quer dizer separados por um curso d'água, ou grupos que dependiam de um mesmo curso d'água, palavra esta que originou em português rivais ou rivalidade. (BOZZO, 2008)

Ela é ponto transversal de qualquer processo natural que se tenha no planeta. Esteve e estará presente na pauta de grandes pensadores da humanidade. Não tem como se pensar em vida humana, em agrupamentos humanos, em cidades, em campanhas militares, sem pensar em fontes de abastecimento de água. Platão na República, Thomas Morus, na Utopia, Tommaso Campanella, na Cidade do Sol, Nova Atlantis de Bacon, dentre tantos outros, direta ou indiretamente tangenciavam

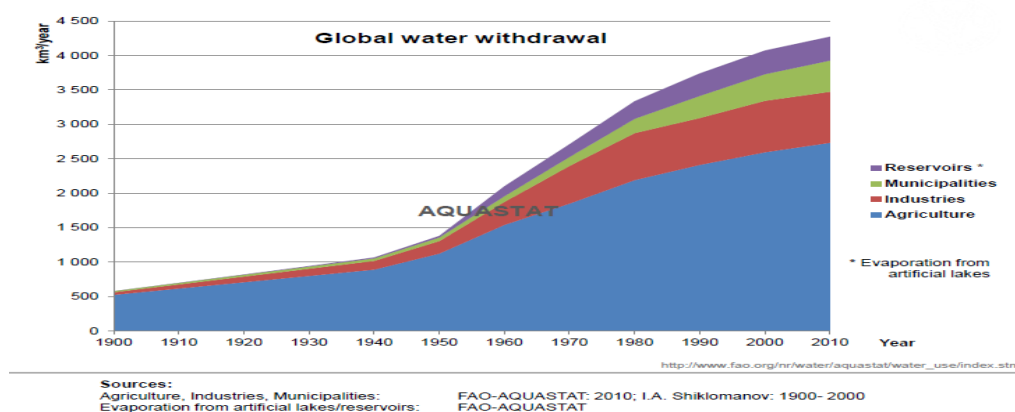
a questão da água ao idealizar a Urbus, isto é, a cidade ideal para a vida humana em harmonia. (MORUS, 2000)

A água, como bem relatam Welzer e Harari, no correr da história, não era problema para as comunidades primitivas (nômades) até chegar as sociedades mais modernas (sedentárias). Após a revolução agrícola, onde o homem fixou-se ao solo, a água se tornou um dos pontos essenciais de definição de território e separação de grupos, acirrando os conflitos. Porém, como a população mundial ainda era pequena, no que tange a ocupação dos espaços, não teve tanta importância a nível mundial como na atualidade (WELZER, 2010) e (HARARI, 2017).

A partir do marco da 1ª Revolução Industrial, que permitiu ao mesmo tempo um aumento populacional, uma maior urbanização e, gradativamente uma maior demanda por água, consequência direta da ação humana, tornou-se nítido o processo de degradação ambiental, inclusive com alarmantes constatações de extinção de inúmeros organismos vegetais e animais e maior incidência de conflitos envolvendo a água. (GIAMPIÁ, 2014)

Tal situação evoluiu mais ainda, a partir da 3ª Revolução Industrial, já na 2ª metade do século XX, na qual, com o advento da globalização, ocorreu um boom: do crescimento demográfico de forma assimétrica no planeta, da industrialização, da urbanização, da produção agropecuária e da sociedade de consumo. O gráfico da figura 1 ilustra isso. (TUNDISI, 2009)

Figura1: Gráfico de evolução do consumo global de água



Fonte: FAO, 2017

Essas novas condicionantes reunidas, fruto da ação humana, estabeleceram novos desafios no que tange aos recursos hídricos, que mais e mais levaram o homem a pensar sobre como modelar o espaço ao seu redor, visando proporcionar desenvolvimento sustentável, sem restrições de água ou alimento. (TUNDISI, 2009)

Hoje, a água é um dos temas mais importantes da Organização das Nações Unidas pelos problemas que ora buscamos entender, enfrentamos e que desafiam o futuro das próximas gerações. Sob esse enfoque, a sua poluição dada pelos arranjos humanos no mundo, tem sido objeto de uma gama enorme de pesquisas científicas que formulam modelos de projeções climáticas e da atividade humana, a níveis globais e pontuais num futuro próximo. (UNWATER, 2018)

A ONU, por intermédio de suas agências, na maioria dos relatórios e mapas apresentados, oriundos de pesquisas científicas próprias ou contratadas, tende a mostrar, geralmente, a linha de pior hipótese, a fim de dar alerta máximo as nações sobre o tema em questão. (SHIVA, 2002) E os recursos hídricos, invariavelmente, estão presentes na grande maioria dos documentos, em função, principalmente, dos indicadores preditivos negativos sobre este século. (UNWATER, 2018)

Portanto, nas últimas décadas, é notória a importância que tem sido dada ao tema água em âmbito mundial, em termo geopolíticos e geoestratégicos, visando adequar as inúmeras atividades humanas a uma moldura sustentável de uso desse recurso vital, para que as próximas gerações possam ter um futuro melhor.

3.1 DINÂMICA HIDROLÓGICA

A água na Terra é praticamente invariável. Sua distribuição é que sofre mudanças, reciclando-se através do processo denominado Ciclo Hidrológico. Tal ciclo tem como força motriz a radiação solar e os ventos, e é dividido em componentes harmoniosos: precipitação, evaporação, transpiração, infiltração, percolação e drenagem. (TUNDISI, 2009)

Esse processo ocorre, a grosso modo, da seguinte maneira: as águas do mar e dos continentes evaporam, formam nuvens e caem no planeta como chuva, neblina e neve; depois correm por rios, lagos ou para o subsolo, e pouco a pouco, escorrem para o mar, dando o devido equilíbrio ao grande sistema hidrológico do planeta. (TUNDISI, 2009) Desta forma, a proporção de água doce e salgada no planeta muda de uma era geológica para outra e de acordo com a velocidade dos ciclos hidrológicos de cada região. (GIAMPIÁ, 2014)

Figura 2: Ciclo hidrológico da água



Fonte: USGS

Para Giampió, as pessoas não interferem nesse ciclo somente consumindo água, mas por um conjunto de ações como: represamento, de sua influência direta em climas regionais, que altera o regime das chuvas e da evapotranspiração; da mudança na vegetação, alterando o processo de absorção pelo solo, do fluxo da água na calha dos rios, e da quantidade de transpiração da biosfera; e ainda da irrigação de solos secos e da poluição. (GIAMPIÓ, 2014)

Giampió e Tundisi, consideram que o Ciclo hidrológico se torna danificado quando eventuais “perdas” de água ocorrem em determinada região, devido à ação humana por intermédio da contaminação e da poluição, principalmente pelo desmatamento, uso excessivo do solo para atividades agrícolas e urbanização acelerada. Essas ações podem inviabilizar a reutilização da água, tornando áreas pontuais e até mesmo grandes regiões com a chancela da escassez. O que de fato acontece, segundo os autores, não é a “falta de água”, e sim alterações sucessivas no ciclo hidrológico, que poderiam ser sustentáveis por intermédio de um gerenciamento adequado dos recursos hídricos. (GIAMPIÓ, 2014) e (TUNDISI, 2009)

Vê-se que a noção da dinâmica hidrológica, a rigor, é preponderante para o entendimento de quando é comprometido o seu ciclo, e, por conseguinte, da ideia de como ocorre a “escassez de água”, a qual assola algumas regiões do planeta, podendo estar relacionada com disputas por água.

3.2 USOS DA ÁGUA

Ao passo que a humanidade vem se tornando mais desenvolvida e complexa, mais utilizará os recursos hídricos de modo múltiplo. Usos múltiplos da água são o

conjunto de atividades que utilizam recursos hídricos simultaneamente. Esses usos acarretam o desencadeamento de vários problemas quanto a demanda e, por conseguinte, podem, nas suas multifacetadas interações, vir a gerar conflitos (TUNDISI, 2009). Essas atividades podem ser assim descritas:

Tabela 1: Usos múltiplos da água

Agricultura	Irrigação e outras atividades relacionadas
Abastecimento público	Usos domésticos
Hidroeletricidade	Resfriamento, diluição, aquecimento
Usos industriais diversificados	
Recreação	
Turismo	
Pesca	Produção pesqueira, comercial ou esportiva
Aquicultura	Cultivo de peixes, moluscos, crustáceos de água doce. Reserva de água doce para futuros empreendimentos e consequente uso múltiplo
Transporte e navegação	
Mineração	Lavagem de minérios
Usos estéticos	Paisagismo

Fonte: (TUNDISI, 2009)

Ainda, segundo TUNDISI, 2009, a água proporciona um conjunto de benefícios para o ser humano, por intermédio de serviços dados pelos ecossistemas aquáticos. Senão vejamos:

Tabela 2: Benefícios da água para o ser humano

Benefícios do uso dos ecossistemas aquáticos para o homem
Preparação de alimentos na residências e elaboração industrial de alimentos
Suprimento de água para o corpo, higiene pessoal, disposição de resíduos
Irrigação
Água para animais domesticados, produção em massa de vários alimentos
Geração de energia: Hidroelétrica; Regulação de temperatura; Transferência de energia por processos de aquecimento e resfriamento; uso em manufaturas; uso para extinguir incêndios.
Produtos de colheita em ecossistemas aquáticos saudáveis
Pesca e vida selvagem (esporte, pesca esportiva, caça, natação)
Extração de madeira e fungos (florestas tropicais)
Produtos vegetais de áreas alagadas, brejos, lagos (arroz, bagas silvestres)
Minerais de rios e materiais (areia e cascalho)
Serviços proporcionados pelos ecossistemas aquáticos saudáveis
Recreação
Turismo
Transporte e navegação
Reserva de água doce (em bacias hidrográficas e em geleiras)
Controle de enchentes
Disposição de nutrientes nas várzeas
Purificação natural de detritos
Habitat para diversidade biológica
Moderação e estabilização de microclimas urbanos e rurais
Moderação do clima global
Balanco de nutrientes e efeitos-tampão em rios
Saúde mental e estética

Fonte: (TUNDISI, 2009) adaptado

TUNDISI, 2009, propõe que quanto mais diversificadas forem as atividades econômicas e o desenvolvimento social, maior será a quantidade de usos múltiplos, o que potencializa a possibilidade de conflitos. Exemplifica inclusive que essas atividades se tornam conflitantes entre si, como o turismo e o uso industrial, pois se a água estiver “suja” em razão dos dejetos industriais, diminuirá o atrativo e pode haver ameaças à saúde das pessoas, prejudicando o turismo.

Na sequência, TUNDISI, 2009, assevera que as ações humanas interagidas ou não, também trazem impactos. Assim, descreve na tabela 3, o balanço das atividades do homem e seus impactos de 150 anos desde a revolução industrial:

Tabela 3: Balanço das atividades humanas no meio ambiente

Atividade humana	Impactos nos ecossistemas aquáticos	Valores/ serviços em risco
Construção de represas	Altera o fluxo nos rios e o transporte de nutrientes e sedimentos e interfere na migração e reprodução de peixes	Altera habitats e a pesca comercial e esportiva. Altera os deltas e suas economias.
Construção de diques e canais	Destrói a conexão do rio com as áreas inundáveis	Afeta a fertilidade natural das várzeas e os controles das enchentes
Alteração do canal natural dos rios	Danifica ecologicamente os rios. Modifica o fluxo dos rios.	Afeta os habitats e a pesca comercial e esportiva. Afeta a produção de hidroeleticidade e transporte.
Drenagem de áreas alagadas	Elimina um componente-chave dos ecossistemas aquáticos	Perda de biodiversidade, perda de funções naturais de filtragem e reciclagem de nutrientes. Perda de habitats para peixes e aves aquáticas.
desmatamento/uso do solo	Altera padrões de drenagem, inibe a recarga natural dos aquíferos, aumenta a sedimentação	Altera a qualidade e a quantidade da água, pesca comercial, biodiversidade e o controle das enchentes.
Poluição não controlada	Diminui a qualidade de água	Altera o suprimento de água. Aumenta os custos de tratamento. Altera a pesca comercial. Diminui a biodiversidade. Afeta a saúde humana.
Remoção excessiva de biomassa	diminui os recursos vivos e a biodiversidade	Altera a pesca comercial e esportiva. Diminui a biodiversidade. Altera os ciclos naturais dos organismos
Introdução de espécies exóticas	Elimina as espécies nativas. Altera ciclos de nutrientes ciclos biológicos	Perda de habitats e alteração da pesca comercial. Perda da biodiversidade natural e estoques genéticos
poluentes do ar (chuva ácida) e metais pesados	Altera a composição química de rios e lagos	Altera a pesca comercial. Afeta a biota aquática. Afeta a recreação. Afeta a saúde humana. Afeta a agricultura.
mudanças globais no clima	Afeta drasticamente o volume dos recursos hídricos. Altera padrões de distribuição de precipitação e	Afeta o suprimento de água, transporte, produção de energia elétrica, produção agrícola e pesca

	evaporação	e aumenta enchentes e fluxos de água em rios.
crescimento da população e padrões gerais de consumo humano	Aumenta a pressão para construção de hidroelétricas e aumenta poluição da água e a acidificação de lagos e rios. Altera ciclos hidrológicos.	Afeta praticamente todas as atividades econômicas que dependem dos serviços dos ecossistemas aquáticos.

Fonte: TUNDISI, 2009

Para regular tantas atividades de usos da água, os organismos internacionais, desde meados do século passado tem carreado esforços de modo a estabelecer linhas de referência legais para minimizar os conflitos que envolvem a questão da água. Da gama de ordenamento jurídico internacional destacam-se:

Tabela 4: Normas jurídicas internacionais

Acordo/Orgão	Temática	local/ano
Resolução de Drubrovnik	Definição de rio internacional, dentre outros aspectos.	Croácia 1956
Regras sobre a utilização das águas dos rios.	Regras de direito consuetudinário e de conflito das águas internacionais Estabelece os princípios básicos do uso da água compartilhada	Helsinque 1966
Regimento de Seul sobre águas subterrâneas internacionais.	Proteção e gestão das águas subterrâneas.	Seul 1986
Convenção das Nações Unidas sobre Direito dos Usos dos Cursos D'água Internacionais para fins distintos da Navegação.	Estabelece uma moldura jurídica internacional para resolução de conflitos de uso de cursos d'água internacionais.	Nova Iorque /1997
Conferência sobre a Lei dos Recursos Hídricos.	Regras para o uso sustentável e para a gestão integrada da água.	Berlim 2004

Fonte: Silva, 2007 e ONU, 2018 negrito nosso

Além da articulação jurídica a nível internacional, também foram fomentados esforços globais, numa série de conferências, encabeçadas pela ONU, a fim de coordenar e cooperar com padrões, medidas e ações para o uso da água de modo sustentável, sobressaindo-se:

Tabela 5: Conferências sobre meio ambiente envolvendo os recursos hídricos

Acordo/Orgão	Temática	local/ano
Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional Especialmente Enquanto Habitat de Aves Aquáticas	1º Tratado de cooperação internacional para a para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais, das áreas úmidas e seus recursos.	Ramsar-Irã/ 1971

Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano	Adoção da Declaração das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano “A água, deve ser preservada em benefício das gerações presentes e futuras.”	(Estocolmo-Suécia/1972)
Conferência das Nações Unidas sobre Água	Qualidade e a quantidade do abastecimento em água potável e saneamento nos países em desenvolvimento.	Mar del Plata Argentina 1977
Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente.	Declaração sobre água e Desenvolvimento Sustentável	Dublin (- Irlanda 1992)
Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento	Estabelecimento de medidas comuns e metas para mitigar a degradação do meio ambiente: Agenda 21.	Rio de Janeiro Brasil 1992
Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos das Secas – UNCCD	Estabelecimento de ações, metas e padrões internacionais de resolubilidade das demandas socioambientais das populações pobres em regiões áridas e semiáridas.	Paris- França/1994
Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio+10)	Definiu uma nova agenda de desenvolvimento sustentável	Joanesburgo 2002
A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20)	Renovação do compromisso político e Redefinição da agenda de desenvolvimento sustentável.	Rio 2012

Fonte: Silva, 2007 e ONU, 2018 negrito nosso

Do exposto acima, extrai-se um resumo quantitativo e qualitativo de como a ação do homem pode comprometer de alguma forma a segurança hídrica dos povos. E, todas as atividades elencadas na tabela 3, em menor ou maior grau, estão presentes nas disputas recentes por água ao redor do mundo. (TUNDISI, 2009) No entanto, conforme representado nos últimos dois quadros, também é notório o envolvimento dos Estados e Organismos Internacionais na busca multilateral de resolução desses problemas, mesmo que países importantes não sejam signatários de um ou outro acordo, ou ainda, que as demandas crescentes estejam longe de serem resolvidas a curto prazo.

3.3 DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA NO MUNDO

Keegan, retrata que a maior parte do globo não é adequada a vida humana e da maioria das espécies animais e ou vegetais, restando um pequeno espaço de terra, distribuído de forma irregular que sirva à moradia, ao plantio e ou criação de

viveres alimentícios, pois qualquer empreendimento humano, necessita de fonte de água próxima. Assim também é com a água, que tem uma distribuição desigual no planeta. Disso, infere-se que, a diminuição dos espaços, ao longo do tempo, está inversamente proporcional ao crescimento populacional e, à consequente ação do homem e suas demandas por água. (KEEGAN, 1995)

Os aproximadamente 1,386 milhões de km³ de águas presentes na terra, estão distribuídas da seguinte forma: (TUNDISI, 2009)

Figura 3: Distribuição da água no mundo



Fonte: United States Geological Survey (USGS)

A distribuição quantitativa de água no globo, pode-se ser entendida, simplificada, da forma vista na tabela 6:

Tabela 6: Distribuição de água doce, salgada e no estado sólido no planeta

	Volume (km ³)
Oceanos	1.322.000.000
Gelos polares e calotas polares	29.200.000
águas subterrâneas	24.000.000
Lagos de água doce	125.000
Lagos salinos e mares interiores	104.000
Rios e riachos de água doce	1.200
Drenagem de águas doces de superfície para os oceanos	37.000
Precipitação para os oceanos	412.000.000
Precipitação sobre os continentes	108.000.000

Fonte: TUNDISI, 2009

Dessas águas, a salgada não é própria para o consumo humano sem o devido tratamento. E o custo da dessalinização ainda carece de redução para poder estar disponível aos países mais pobres e necessitados de água, além do problema do que fazer com os dejetos de sal que podem contaminar outros mananciais (GIAMPIÁ, 2014).

Mesmo assim, a água salgada dos mares e oceanos está sendo uma fonte cada vez mais utilizada em países com escassez de água superficial ou subterrânea. Israel já desenvolveu tecnologia viável a ponto de 40% de sua

produção agrícola ser irrigado por intermédio de dessalinização de fonte de água salgada. (SENADO FEDERAL, 2014) Os processos mais conhecidos são destilação e osmose reversa, os quais os preços de investimento e custeio tem melhorado ao longo do tempo. (GIAMPIÁ, 2014) Kuwait, Austrália e Reino Unido também vem desenvolvendo tecnologias de aproveitamento dessa fonte. (GIAMPIÁ, 2014) e (SENADO FEDERAL, 2014)

A de geleiras, devido à localização tem custo elevado de transporte para os pontos com escassez, além do risco de liberar epidemias de doenças por ora controladas, como a varíola por exemplo (TUNDISI, 2009) e (GIAMPIÁ, 2014).

Restam as dos rios, lagos e subsolo, que são de mais fácil acesso, de custo baixo e tem uma distribuição mais acessível no planeta. Assim, são justamente as águas doces superficiais e do subsolo que atualmente são mais utilizadas, e, portanto, são mais afetadas, aumentando a escassez em determinadas regiões do planeta. (GIAMPIÁ, 2014)

Dos lagos que representam 87% da água doce superficial do planeta, os mais importantes seguem conforme tabela 7:

Tabela 7: Principais lagos do mundo

Lago	área (Km2)	Volume (Km3)	Profundidade	Continente
Superior	82.680	11.600	406	América do Norte
Vitória	69.000	2.700	92	África
Huron	59.800	3.580	299	América do Norte
Michigan	58.100	4.680	281	América do Norte
Tanganica	32.900	18.900	1.435	África
Baikal	31.500	23.000	1.741	Ásia
Ontário	19.000	1.710	236	América do Norte
Maracaibo	13.300	-	35	América do Sul
Nicarágua	8.430	108	70	América Central
Titicaca	8.110	710	230	América do Sul
Albert	5.300	64	57	África

Fonte: Adaptado de Shiklomanov, em Gleik (2000), Apud TUNDISI, 2009

O encolhimento dos lagos é um fenômeno que já no final do século XX, vinha dando tendências de que iria aumentar neste século. O lago Chade, na África, já diminuiu em quase 95%, por conta do uso indiscriminado da irrigação e diminuição das chuvas. Isso inclusive afetou a delimitação de fronteiras entre Chade, Níger, Nigéria e Camarões, ocasionando migrações por causa da seca, e, por conseguinte,

gerando conflito armado entre Camarões e Nigéria. (MUNCHEN, 2007, Apud WELZER, 2010)

No Mar de Aral, na Ásia, não foi diferente. O lago que uma vez foi o 4º maior do mundo encolheu 80%. Anteriormente com volume de 1.083 km³, hoje não chega a 300 km³. Devido ao desvio de águas para a agricultura, pelos russos, dos principais rios que abasteciam o Aral, o processo de encolhimento se agravou, fazendo com que o lago se dividisse em dois, afetando toda a população ao redor, reduzindo o pescadao, mudando a base de trabalho, e, por conseguinte, gerando migrações e problemas de fronteira entre Cazaquistão e Uzbequistão. (WELZER, 2010)

Observando somente as bacias hidrográficas, figura 4, que são as águas doce mais utilizadas e por isso mais poluídas do planeta, infere-se que a distribuição da água superficial é irregular, desfavorecendo algumas regiões do planeta. Dessas bacias, a maior encontra-se em grande parte no Brasil, a Bacia do Amazonas, seguida da bacia do rio Congo na África e do rio Yangtzé na China. (TUNDISI, 2009)

Figura 4: Mapa das bacias hidrográficas do mundo



Fonte: Geografia 7

Do total de água doce disponível na terra, tirando as geleiras, aproximadamente 1,2% estão na forma de rios e lagos, e cerca de 98% está no subsolo. São os chamados aquíferos, águas que, infiltradas no solo, ficam depositadas ao longo de milênios em reservatórios entre rochas de diversos tipos, possuindo características de qualidade, acesso e renovação diferentes. Tais mananciais são fontes de água para nascentes, rios e lagos. (GIAMPIÁ, 2014)

Inúmeros países usam dessas águas para todo o seu abastecimento, como Arábia Saudita, Dinamarca e Malta. Já em outros, como Áustria, Alemanha, Bélgica,

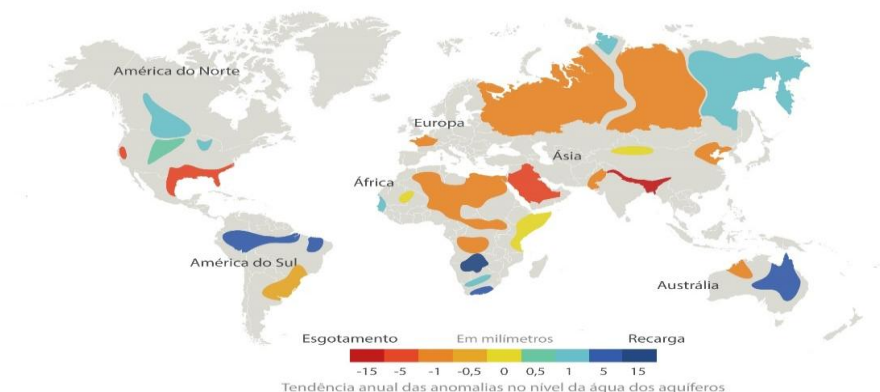
França, Hungria, Itália, Holanda, Marrocos, Rússia e Suíça, mais de 70% da demanda é suprida por aquíferos (CPRM, 1997, apud MME, 2007).

Para Giampió, os aquíferos têm grande valor estratégico no século XXI, haja vista várias de suas características sobressaírem sobre as outras fontes de água doce, como por exemplo: mais protegidas da poluição; mínimo risco de liberar epidemias; custo baixo de captação e distribuição (exceto os do fundo dos mares); nenhum ou menor tratamento que os demais; planejamento modular, ou seja, menor investimento na obra (exceto os do fundo dos mares), pois pode-se perfurar mais poços a medida que a demanda aumenta. (GIAMPIÓ, 2014)

Segundo a ONU Water, cerca de 20% dos aquíferos mundiais já possuem um certo grau de colapso, haja vista não conseguirem o equilíbrio entre uso e renovação do manancial. Isso tem gerado disputas de direito de uso em diversos países do mundo. (RIBEIRO, 2013)

Nota-se, observando o mapa da figura 5, que existe, já no início desse século, um colapso iminente em inúmeros aquíferos, com destaque negativo para o Oriente Médio, sul dos Estados Unidos da América (EUA) e noroeste da Índia.

Figura 5: Sistemas de aquíferos no mundo
Sistemas de satélite apontam aquíferos sob pressão
Mais de metade dos 37 maiores aquíferos da Terra estão a ser esgotados, de acordo com os dados gravitacionais providenciados pelos sistemas do satélite GRACE



Dos 37 maiores aquíferos do mundo, somente 8 se destacam pela sua transnacionalidade ou por possuírem enorme capacidade de estocagem, área ocupada e profundidade média economicamente viável, sendo eles: (Revista Geografianews, 2017)

- Aquífero Alter do Chão (Ver capítulo 5)
- Aquífero Guarani (Ver capítulo 5)
- Arenito Nubia

Esse manancial, localizado no norte da África, nos territórios do Chade, Egito, Líbia e Sudão, é o maior reservatório de água fóssil do mundo. Possui 150.000 km³ de água doce numa área de 2 milhões de km² e abastece 70% da população Líbia por intermédio de aquedutos e rios artificiais. É utilizado para produção agrícola no oásis de Kufra via sistema de irrigação subterrânea. (site juntospelaagua, 2017)

Sua situação é delicada por: estar em locais de instabilidade política; por ser fonte não renovável, uma vez que é de origem fóssil; pela enorme dependência da Líbia desse aquífero. Isso torna esse manancial ponto extremamente estratégico na região. É a maior reserva do mundo de água selada sem recarga pluvial. (GIAMPIÁ, 2014)

- Kalahari /karvo

O Kalahari tem mais de 135 mil Km² de extensão e está localizado sob a bacia hidrográfica de Stampriet, no Sul da África. Ocupa o subsolo da África do Sul, Botsuanda e Namíbia. Esta, possui a maior porção do aquífero e é onde acontece a maior parte de sua recarga. Suas águas são essenciais para a vida e economia no deserto do Kalaharia. (GIAMPIÁ, 2014)

- Digitalwaterway Vechte

Situado no subsolo europeu, ocupa uma área de 7,5 mil km², entre Alemanha e Holanda, incluindo nele a bacia do rio Vecht. Suas águas são empregadas na agricultura e no abastecimento da população local por meio de drenagem artificial. (GIAMPIÁ, 2014)

- Praded

Ocupa uma extensão total de 3,3 mil km², entre a República Checa e a Polônia. Possui elevada importância estratégica regional, pois suas águas são responsáveis por inúmeras nascentes de rios, como dos rios Desná e Vístula. Na República Checa, se encontra a central hidroelétrica “Dlouhé Stráně”, a maior estação reversível da Europa, sistema em que a energia é gerada por meio de bombeamento de água de baixo para cima. (GIAMPIÁ, 2014) e (site juntospelaagua, 2017)

- Grande Bacia Artesiana

Esse aquífero fica localizado na Austrália, e ocupa 22% de seu território, com aproximadamente 1,7 milhões km². É amplamente utilizado no abastecimento da população local e nas atividades econômicas: agricultura e pecuária. Suas águas têm sido contaminadas, tendo o ciclo hidrológico comprometido. (GIAMPIÁ, 2014)

- Bacia Murray

Também na Austrália, possui cerca de 297 mil km². Drena 1/7 das terras do país. O nome tem origem nos rios Murray e Darling. Em declínio, é essencial na agricultura e pecuária. (GIAMPIÁ, 2014)

Enfim, se for somado todo o volume de água desses 8 aquíferos, o planeta teria água para suprir mais de 500 vezes a sua população. Outro ponto de destaque, é o volume das águas do subsolo em comparação com às águas superficiais, sendo 100 vezes maior. Além disso, a interrelação das águas subterrâneas e superficiais estão diretamente vinculadas com o ciclo hidrológico e climatológico. (Revista geografianews, 2017)

Já, o Aquífero Ogallala apesar de sua grandeza, não tem capacidade de recarga a curto prazo. Localizado nos Estados Unidos da América, é conhecido como aquífero das High Plains. Pouco profundo, é considerado o maior aquífero da América do Norte. Possui cerca de 15 Km³, ocupando uma área de 450 mil km² na região desértica e de solo pobre da grande planície americana, percorrendo os Estados do Dakota do Sul, Nebraska, Wyoming, Colorado, Kansas, Oklahoma, Texas e Novo México. (Revista geografianews, 2017)

O Ogallala é amplamente utilizado para irrigação de produção agrícola norte-americana. A irrigação tradicional de aspersão na região desértica proporcionava perdas na órbita de 30% de água sob a forma de evaporação. Apesar de, desde 2010, existir um amplo programa para a preservação do lençol freático, estima-se que sua capacidade de regenerar já está comprometida, haja vista o uso superar a recarga natural. (Revista geografianews, 2017)

Dos aquíferos africanos, segundo MacDonald, cabe ressaltar que os novos mapas quantitativos dos recursos hídricos subterrâneos na África revelam que o volume de água subterrânea total é estimado em 0,66 milhão de km³, mais de 100 vezes os recursos renováveis anuais e 20 vezes a água doce armazenada em lagos africanos. Além de maior é a mais amplamente distribuída fonte de água doce na África. (MACDONALD, 2012)

Além disso, para MacDonald, a questão do estresse hídrico na África depende somente de políticas e estratégias para alcançar a segurança da água. Os mapas demonstram que apesar da distribuição desigual das águas subterrâneas em todo o continente, caso poços e adutoras sejam apropriadamente localizados e construídos, poderão suportar a demanda reprimida, em função dos mananciais

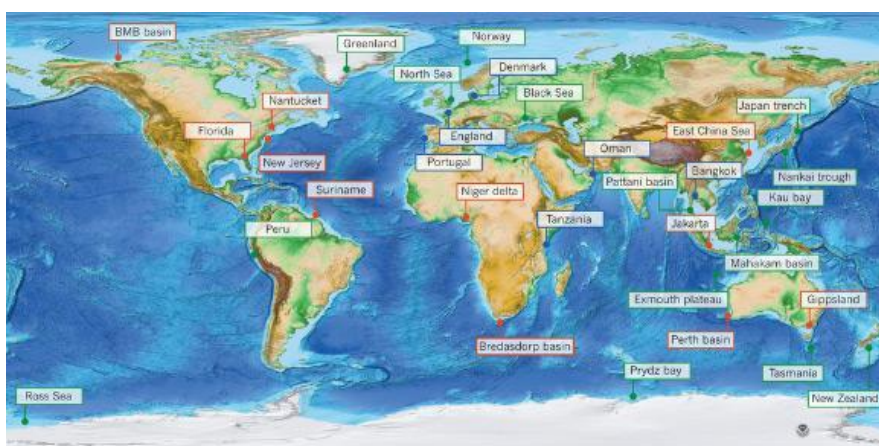
serem suficientes e estarem disponíveis para suportar as variações consumo - recarga. (MACDONALD, 2012)

Contribuindo com o exposto acima, na denominada “espiral da seca” de Calow, o ponto nevrálgico não é atacado. Calow alega que a escassez hídrica africana está mais relacionada com a dissociação do binômio alimento-água. Isso porque, em muitos países, em suas políticas, as soluções são focadas quase que exclusivamente na questão da necessidade de alimento. Outras dimensões de vulnerabilidade, recebem muito menos atenção, incluindo a disponibilidade de água, seu acesso e normativas de restrições de uso para determinar a segurança da água doméstica. (CALOW, 2010)

Wright, 2014, complementa que os aquíferos são a solução mais lógica aos estresses hídricos que vigoram em várias regiões da África. Acentua que esses problemas podem ser planejados dentro dos programas normais de desenvolvimento, observando-se parâmetros mensuráveis da ocorrência do tipo de aquífero no contexto da seleção do local de coleta, da população, e em conjugação de técnicas de perfuração em ângulo e pesquisas com radônio. (WRIGHT, 2014)

Além dos aquífero subterrâneos, existem os aquíferos de água doce e ou salobra (de baixo teor de salinidade) sob os oceanos, em plataformas continentais ao redor do mundo, que segundo o Dr Vincent Post, estima-se em cerca de 500 mil km³, o que sustentaria a humanidade por mais de 700 anos, distribuídos conforme imagem da figura 6: (POST, 2010)

Figura 6: Mapa de aquíferos marinhos do mundo



Fonte: hypescience

Esses aquíferos tem a viabilidade econômica inicial limitada: as zonas costeiras, a dificuldade de não contaminar os depósitos de água doce com água salgada e da extração em grandes profundidades. Contudo, são uma reserva

estratégica de grande valor, podendo atender a demanda reprimida na costa da China, da Austrália e zonas costeiras do oeste e leste africano. (POST, 2010)

Da água distribuído no mundo, pode-se inferir que os aquíferos são os depósitos da maior relevância, e de maior utilização para os usos humanos, por todas as vantagens supracitadas. E, que isto mostra como o aquífero tem papel estratégico nos dias atuais, podendo seu uso múltiplo inadequado, gerar escassez, e por efeito até disputas, caso não seja explorado respeitando-se seu ciclo hidrológico.

Infere-se ainda que, apesar de existirem outras tecnologias e outras fontes de água já utilizadas, contudo de pouca amplitude, podem reduzir essa limitação pontual e ou regional, se forem mais adotadas neste século, principalmente pelos países onde já existe colapso desse recurso.

3.4 CENÁRIO FUTURO DA ÁGUA NO PLANETA

Wright, afirma que a construção de cenários é uma abordagem de pensamento estratégico que reconhece a imprevisibilidade do futuro, devendo ser utilizada como ferramenta para delimitar os caminhos possíveis de evolução do presente. (WRIGHT, 2006)

Assim também, reza Moritz, que construir cenários futuros, é uma prática bem consolidada em grandes empresas sendo ferramenta necessária a elaboração das suas estratégias. (MORITZ, 2008)

Em Cenas da nova ordem mundial, Coutinho, prospecta o cenário deste século como **globalizado**, de **liberalismo econômico** a nível mundial. E que tal cena deve ser encarada pelos países subdesenvolvidos a lá Toynbee, sem lamúrias, com “Engenho, arte e jeito.” (COUTINHO, 2010) e (MATTOS, 2011) grifo nosso

Reforça o mencionado acima, o cenário mais provável prospectado por 64% dos especialistas, o qual aponta que o Brasil tenderá a desenvolver-se num ambiente de “desenvolvimento integrado”, ajustado a uma integração de nível competitivo mundial, aliado à melhoria da resolução dos graves problemas de inclusão social. Alerta ainda que, pode haver um risco de termos um cenário alternativo de “crescimento com baixa competitividade”, contudo sem maiores diferenças do cenário anterior que possam divergir do entendimento até o presente estudado sobre o aspecto água. Wright assim descreve o cenário de desenvolvimento integrado: (WRIGHT, 2010)

O Brasil empreenderá um projeto político social democrata, com forte melhoria do Índice de Desenvolvimento Humano e desenvolvimento econômico, **integração internacional produtiva** e crescimento de renda e do mercado interno. A melhoria da educação, estabilidade jurídico-institucional, eficiência do Estado e ganhos de produtividade viabilizam este cenário. [...]

Os resultados indicam que a longo prazo, o Brasil poderá evoluir em um cenário de Desenvolvimento Integrado, combinando integração competitiva internacional com melhoria da inclusão social. Tal cenário será acompanhado de um crescimento médio do PIB de 4,5% ao ano e da continuação da tendência de melhoria de distribuição de renda. Na visão dos especialistas, o crescimento ainda será sustentado pela estabilidade conseguida com o Plano Real, pelo crescimento do mercado interno, pela alta do preço das commodities (**principalmente alimentos**) e pela posição do País como grau de investimento, atraindo mais capital externo. [...]

[...] A **inserção no mercado externo**, com reflexos diretos no crescimento do PIB, será impulsionada pela exploração de competências relativamente bem desenvolvidas no País, principalmente na área energética e agrícola. O crescimento de renda nos países emergentes e a produção de combustíveis a partir de cana-de-açúcar representam uma janela de oportunidades para o País, haja vista o **potencial do Brasil de atender a demanda crescente por alimentos e por fontes renováveis de energia**. (WRIGHT, 2010) Grifo nosso

Sturari, assim destaca como incerteza crítica - as atuações de outros governos e ONGs internacionais para acesso a recursos naturais brasileiros:

Em relação à possibilidade de atuação de outros Governos e de ONGs internacionais, para acesso a recursos naturais brasileiros, até o ano de 2022, 63,2% [...] acredita que, numa perspectiva otimista, **não haverá aumento da pressão diplomática de outros governos e da atuação de ONGs internacionais para internacionalização ou para exploração dos seus recursos naturais** em moldes desfavoráveis ao Brasil.[...]

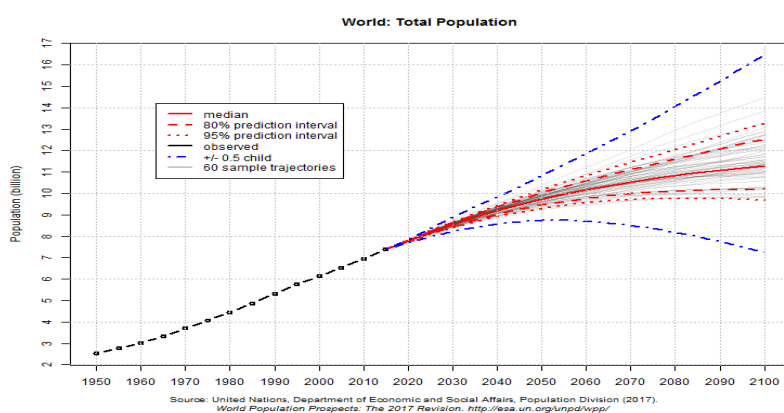
Já em relação ao cenário de referência (mais provável), o panorama se altera, [...] pois 31% dos respondentes entende que ocorrerá **um aumento da atuação encoberta** por parte de outros governos e de ações de ONGs internacionais para acesso clandestino aos recursos naturais brasileiros. STURARI, 2018. Grifo nosso

Sendo assim, dos cenários prospectivos estudados sobre o assunto, corroborado pelos dados já expostos nos capítulos anteriores, a provável relevância

da água se dará por comércio de alimentos (água indireta) e ou energia limpa. Daí por diante, pode-se destrinchar outros aspectos ligados ao tema considerados relevantes:

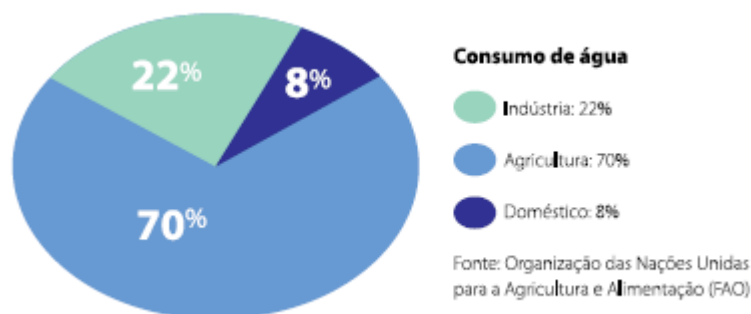
TUNDISI, 2009, WELZER, 2010, GIAMPIÁ, 2014, UNWATER, 2017, sinalizam em comum que, a atividade “crescimento populacional” constante na tabela 3, tem um papel mais abrangente por impactar em todas as outras. E, em segundo plano, porém diretamente atrelada ao aumento demográfico, está a produção de alimentos, além do que a agricultura consome cerca de 70% da água consumida no globo. Ambos, observados, respectivamente, nas figuras 7 e 8:

Figura 7: Gráfico população mundial



Fonte: ONU, 2017

Figura 8: Gráfico de tendência de consumo global

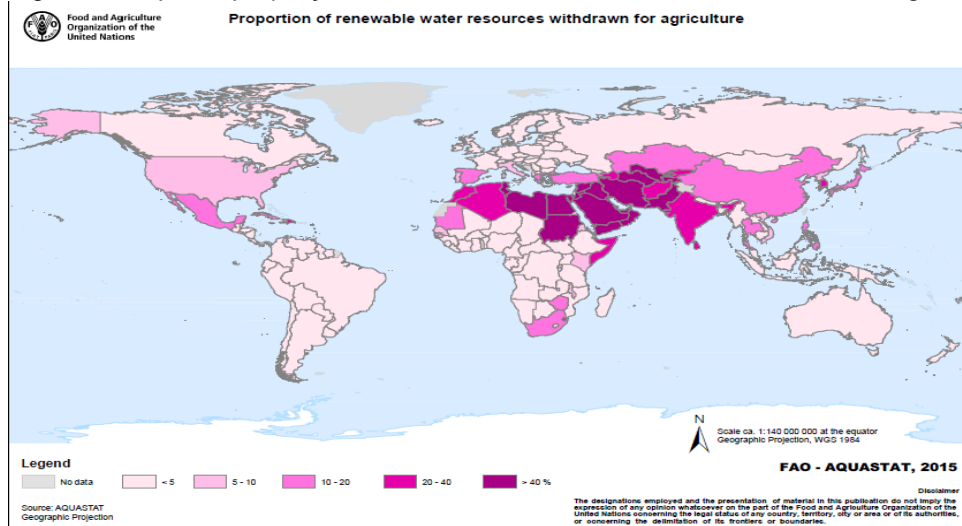


Fonte: FAO, 2017

O gráfico de tendência demonstra um aumento considerável do consumo da água nos últimos anos bem como sua projeção para 2050, que estaria na faixa dos 12.000km³/ano (Ver Tabela 1), na órbita do dobro do atual. Isso só na questão do consumo, não enfocando os danos causados por esse consumo. (TUNDISI, 2005)

Como a agricultura tem um maior peso no consumo global, se faz necessário detalhá-los. O mapa da figura 9 passa uma lupa de como essa atividade atinge as reservas d'água a nível mundial. Destaque para o Brasil que tem uma faixa confortável para expandir sua produção.

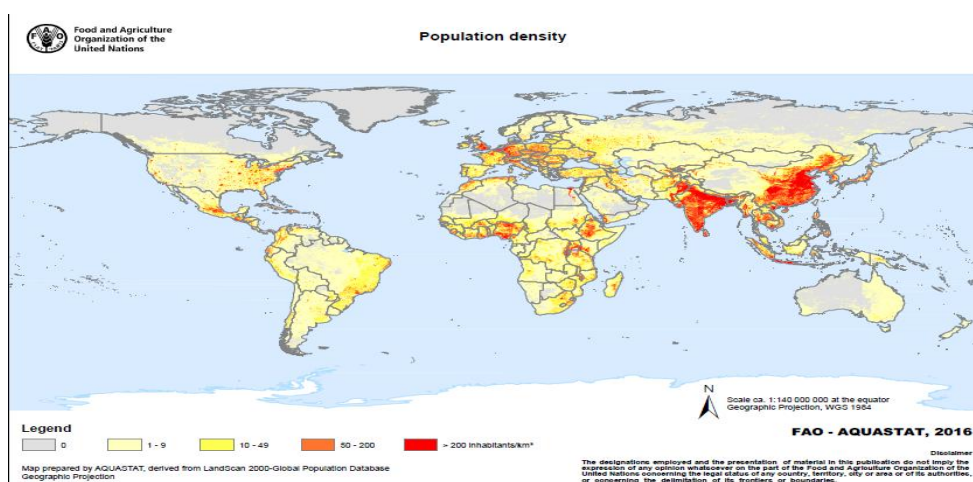
Figura 9: Mapa de proporção de recursos hídricos renováveis retirados da agricultura



Fonte: FAO, 2015

O mapa da figura 10, mostra o problema da população mundial atual e sua porcentagem urbana coadunado com os outros gráficos sobre a correlação dos pontos com maior ocupação e maior escassez de água, excetuando-se as populações dos desertos já existentes. As áreas de Índia e China, assinalam o destaque de suas populações que ultrapassam cada uma mais de 1 bilhão de habitantes.

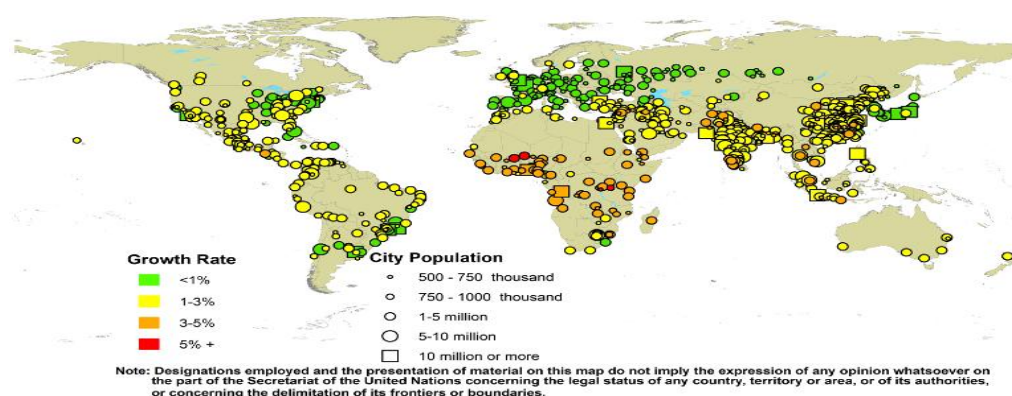
Figura 10: mapa da densidade populacional mundial



Fonte: FAO, 2016

Já o mapa da figura 11 mostra os índices da taxa de crescimento populacional do mundo, indicando também grande similitude das áreas com maior crescimento demográfico com as áreas em escassez. Novamente áreas da Índia e China ganham destaque, contudo é a África subsaariana que apresenta as maiores taxas de natalidade.

Figura 11: Mapa de taxa de crescimento populacional

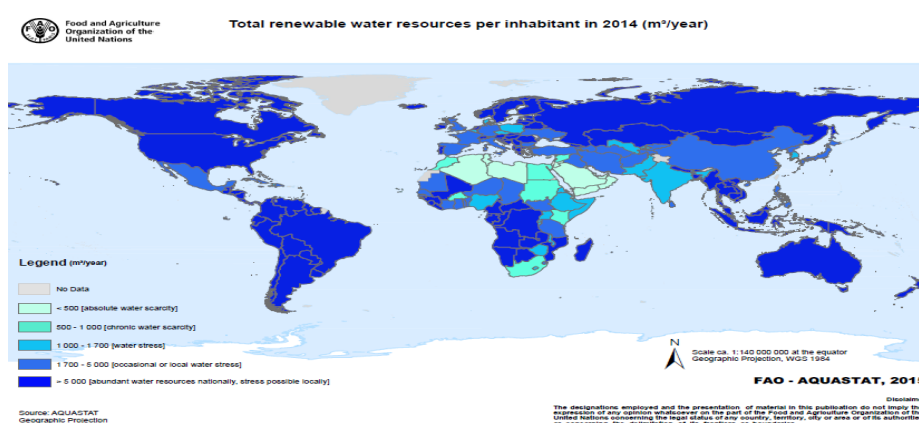


Fonte: FAO, 2017

A disponibilidade de água, que caracteriza melhor a situação de estresse hídrico, diferente do mapa de distribuição de água, é relacionada com o número de habitantes de uma região, e, portanto, apresenta os países com menos ou mais água per capita no mundo. (GIAMPIA, 2014)

A ONU, adota índices para classificar a disponibilidade hídrica. Segundo ela, as áreas críticas estão localizadas onde a disponibilidade de água não chega a 1.000 m³, ou 0,000001 km³, por habitante por ano. Já o Banco Mundial, classifica com estresse hídrico abaixo de 2.000 m³ anuais por habitante. A seguir um mapa constante da figura 12, que indica os pontos de escassez. Notadamente, o continente africano, o Oriente Médio e o Centro Sul Asiático, novamente, aparecem com déficit considerável de água. (GIAMPIÁ, 2014)

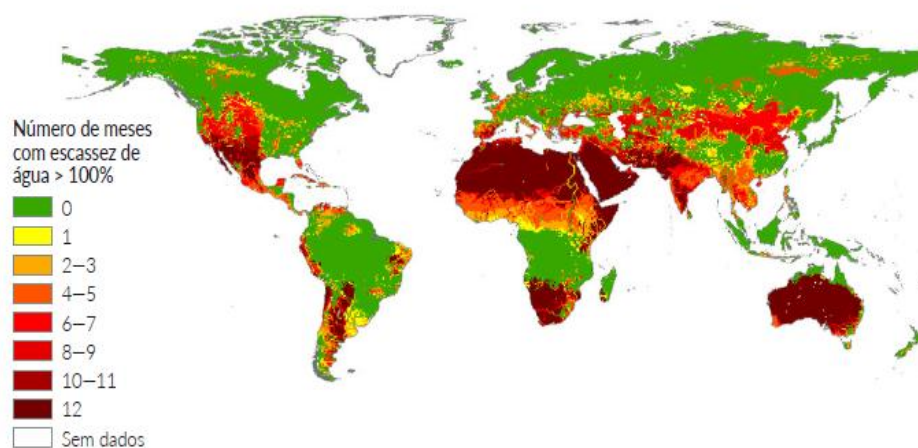
Figura 12: Mapa de escassez - Total de recursos hídricos renováveis por habitante em 2014 (m³ / ano)



Fonte: FAO, 2016

Em 2016, a crise hídrica foi considerada pela ONU como o risco mundial de maior preocupação para as pessoas e as economias, para os próximos dez anos (ONU, 2017). Todos os indicadores apresentados apontam que dois terços da população mundial vivem em áreas que sofrem de certa escassez hídrica. Destaca-se que aproximadamente 50% das pessoas que enfrentam essa crise hídrica estão na China e na Índia. Outros 40% na África e o restante dividido pelo mundo.

Figura 13: Mapa escassez hídrica do mundo

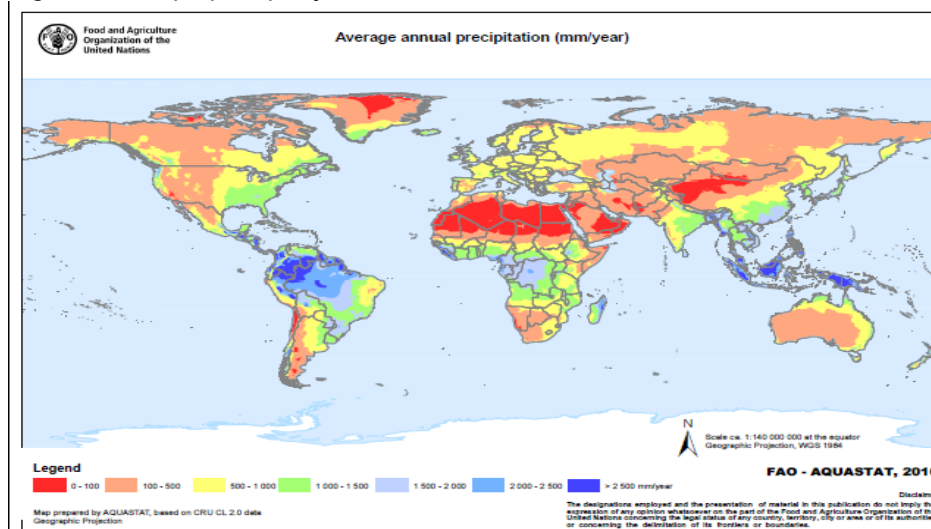


Fonte: ONU, 2017

Também, a distribuição das precipitações pelo mundo é desigual. Nota-se que as chuvas ao redor do mundo favorecem a determinadas regiões enquanto que outras são praticamente desertos. Tal mapa demonstra áreas onde a produção de alimentos é naturalmente favorecida e onde ela é mais prejudicada, dada a escassez das chuvas, coadunando com a distribuição irregular de água doce no

planeta. Norte da África, Oriente Médio, centro oeste da Austrália e Centro da Ásia são áreas com índices pluviométricos desfavoráveis.

Figura 14: Mapa precipitações



Fonte: FAO, 2016

A água também é importante fator de produção de energia elétrica, ponto estratégico para qualquer Estado. Das diversas matrizes de produção energética ela está entre as mais limpas, contudo, sua construção tem implicações ambientais, principalmente no que concerne a represamento (Tabela 6). Tais impactos tem direcionado o mundo a buscar outras tecnologias para as hidroelétricas ou direcionar sua matriz para outras fontes renováveis. De qualquer forma, das fontes renováveis, a hidroeletricidade é ainda a mais vantajosa por ter a capacidade de gerar, com economia considerável, grandes quantidades de eletricidade. (MME, 2007)

Dos atores envolvidos na questão da água pode-se destacar: Estados ricos em recursos hídricos, empresas estatais, organismos supranacionais, países pobres em recursos hídricos, países falidos, países com escassez de área agriculturável, países com grande área agriculturável; Atores não estatais: ONG, povos, empresas privadas (corporações transnacionais), insurgentes, indivíduos protagonistas (líderes de potências, organizações e cientistas de renome construtores de projeções de modelos climáticos), “senhores da guerra locais”, organizações criminosas, terroristas, narcotraficantes, agroindústria, organizações religiosas, opinião pública, meios de comunicação.

Os atores privados têm papel relevante nesse jogo de poder pela água. Existem cerca de 87 grandes empresas no planeta envolvidas com captação, tratamento, transporte, abastecimento, compra e venda de água, sendo as maiores

Vivendi Environment, Suez Lyonnaise, des Eaux, ambas presentes em mais de 120 países (SHIVA, 2002). Além dessas, outras gigantes que também tem grande capilaridade mundial, inclusive no Brasil são: Águas de Barcelona, Veolia, Monsanto, Thames Water, Biwater y United Utilities, Canal de Isabel II, GE, (SHIVA, 2002) NESTLE, Protect Gamble, Dow Chemical Company,(BOZZO, 2008) e outras.

Elas, por serem grandes corporações, agem em alguns momentos como se fossem Estados, influenciando inclusive o Banco Mundial, OMC e GATT para criarem contrapartidas de empréstimos a países pobres, ou facilitarem sua entrada nos países que atuam nesse setor por meio de estatais, forçando a privatização de recursos hídricos. (SHIVA, 2002) Ou simplesmente pelo custo benefício desse negócio. Estima-se que a NESTLÉ tenha um lucro estimada em 3.000% com a venda de água engarrafada, muito superior a qualquer negócio do gênero. Isso por si só é fator mais do que suficiente para as empresas privadas entrarem no jogo. (BOZZO, 2008)

Quanto a gestão da água, dados do Banco Mundial indicam que de 20 a 40% das finanças do setor são desviadas pela corrupção. Esse recurso, em geral, é justamente a fatia que a governança utilizaria para aprimoramento da infraestrutura, ou para implementação de obras estruturantes ainda não efetivadas em áreas deficientes. (World Banc, 2000 apud JACOBI, 2009) Isso corrobora com o dado de que 37% da água do mundo e 40% da água no Brasil é desperdiçada por perdas nas tubulações do sistema de abastecimento. (GIAMPIÁ, 2014). Isto é, existe um nó górdio a ser desembaraçado pela sociedade internacional quanto à governança da água, que afeta consideravelmente qualquer cálculo que se faça sobre disponibilidade de água.

Nessa ótica, o enfoque atualmente utilizado é vocacionado para o jargão “gestão da água” em detrimento do anterior “tratamento da água”. (GIAMPIÁ, 2014), (TUNDISI, 2009), (RIBEIRO, 2013), (SHIVA, 2002) e (JACOB, 2009). Essa importante alteração está presente nas novas proposituras da ONU, que já sinalizou que a melhor solução está na gestão da água, tratando de expedir relatórios e orientações nesse sentido, principalmente, quanto ao reuso das águas. (ONU, 2017)

Em síntese deste capítulo, pode-se extrair que as relações diretas e ou indiretas entre as águas transfronteiriças, as desigualdades de distribuição da água, o crescimento populacional em regiões de escassez, a tendência mundial à urbanização, a produção agrícola de irrigação rudimentar, a falta de gestão de

recursos hídricos, as ações das empresas transnacionais, o envolvimento de organismos internacionais, são fatores inter-relacionados e primordiais para se entender onde há escassez e o porquê existe conflito envolvendo água e porque ela é mais grave em algumas regiões e mais tênue em outras.

4 RELAÇÃO DISPUTAS E ESCASSEZ DE ÁGUA NO MUNDO

Leonardo Boff, em seu debate sobre geopolítica da água, com o enfoque do jogo de poder e do envolvimento do setor privado, afiança: “Quem controla a água controla a vida, e quem controla a vida tem poder.” Num sentido mais de resolução do problema, o hidrologista, Dr Michael Kravik, da NGO People and Water, expôs outra sentença: “A melhor forma de evitar a privatização é garantir que exista água suficiente nos arredores de sua casa”. (BOZZO, 2008) Entretanto, para buscar um entendimento mais apurado da questão das contendas por recursos hídricos, cabe destrinchar as disputas violentas das não violentas e suas ligações com regiões onde esse líquido é crítico e onde é abundante, a fim de afinar o entendimento mais completo dos cenários possíveis.

Em seu trabalho sobre o tema Douglas Castro questiona vários autores renomados e os métodos científicos aplicados visando determinar a relação direta de casualidade de conflitos violentos e escassez de água, principalmente nas disputas envolvendo bacias compartilhadas por mais de um Estado. Isso implica que não foi estabelecido ainda um nexos causal entre escassez de água e conflito violento que seja majoritariamente aceitável no mundo acadêmico. (CASTRO, 2016)

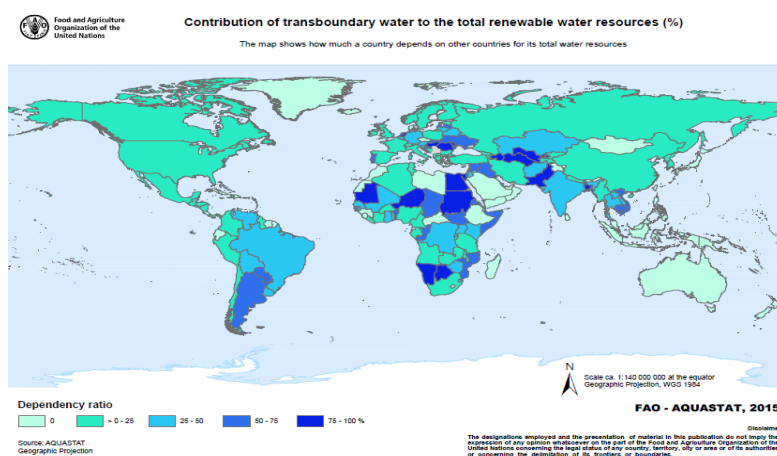
Castro discorre que as obras que mais se aproximam da realidade retratam o contrário, e, portanto, o comportamento cooperativo entre os Estados vigora na ampla maioria dos casos, seguindo o princípio do uso compartilhado da água, bem como, deve ser a tendência a ser seguida nas próximas décadas. (CASTRO, 2016)

Outro ponto das disputas envolvendo a água, é a questão dos limites fronteiriços de mananciais que, de alguma forma pertencem a mais de um Estado, ou por percorrerem parte do território daquele Estado ou por acordo comum entre Estados vizinhos. (GIBLER, 2015)

Para Gibler, atualmente, países com fronteiras bem delimitadas e excêntrico a áreas de tensões geopolíticas de primeira ordem, ou seja, que envolvam grandes potências, tem grande tendência de solucionar seus conflitos de interesses com outras nações vizinhas por intermédio da diplomacia econômica. No entanto, países com linhas de fraturas limítrofes e não democráticos tendem a resolver suas disputas com outros atores estatais e não estatais na violência. (GIBLER, 2015)

Tal constatação é importante para entender-se o porquê de que o jogo geopolítico de poder em relação a recursos naturais é tratado de um modo em determinada regiões e de outra maneira em outras áreas do globo. (GIBLER, 2015)

Figura 15: Mapa de contribuição da água transfronteiriça para o total de recursos hídricos renováveis



Fonte: FAO, 2016

O mapa da figura 15 mostra quanto um país depende de outros países para seu total de recursos hídricos. Seguindo a linha de raciocínio de Gibler, verifica-se que, alguns países da Ásia, do Oriente Médio e da África possuem as maiores taxas de dependências de outros países.

Todos os órgãos e agências da ONU tem dado grande importância ao assunto. Não é à toa que a ONU criou até um dia de conscientização internacional, o dia Mundial da Água, 22 de março. Além disso, foram criados 17 objetivos mundiais a serem perseguidos pelas nações, dos quais pelo menos oito tem ligação direta com a água sendo tratada em menor ou maior instância da maioria de seus tópicos de objetivos. O mais direto sobre o assunto é o Objetivo 6: assegurar a disponibilidade de água e saneamento para todos. Tudo com vista a minimizar e ou mitigar o pior, a escassez de água e seus reflexos. (RIBEIRO, 2013)

Para tanto, desde o final do século XX, a medida que o dilema da poluição ambiental, sobre a bandeira do aquecimento global, foi ganhando voz nos diversos organismos internacionais e regionais, foi-se pouco a pouco estipulando metas e normativas para melhorar o quadro pessimista que se formara. Os impasses dessas normas ou metas esbarram em algum momento no conceito de soberania e ou no nível de desenvolvimento/sistema econômico de um país.

Quanto a soberania, há uma vertente kantiana de que a cooperação deve preponderar e para isso deveria se ter uma dita soberania relativa, sob a égide de

organismos internacionais os quais deveriam regular ou pacificar qualquer contenda sobre o assunto. No que diz respeito a União Europeia, a soberania relativa é bem aceita, pois já existe um senso comum bem estruturado de cooperação entre os estados membros. Já nos outros continentes cada Estado possui uma concepção diferente do que vem a ser soberania, e de até que ponto ela pode ser relativizada. (VISENTI, 2016) e (GIBLER, 2015)

Nesse interim, cabe ressaltar de não haver ainda um Tribunal de Direitos Ambientais, tais como o Tribunal Penal Internacional ou a Corte Internacional de Justiça (ASTRID, apud WELZER 2010). Isso porque o nível de cooperação e acordos entre nações sobre o assunto não é unânime nem equilibrado, sendo uma disputa quase dialética entre os Estados de tendência Hobbesiana e os de comportamento Kantiano. Assim, por mais que os organismos internacionais consigam algumas vitórias no que tange a cooperação no cerco das nações, ainda existem nações que, em dado momento, ou não assinam acordos ou utilizam da força para obterem seus interesses. Exemplo disso, é a não assinatura do protocolo de Quioto por Estado Unidos e Austrália, ou ainda, os embates pela água nos países falidos da África Subsaariana. (WELZER, 2010)

Sobre o aspecto legal, existem países atualmente com regras tão rígidas quanto a questão da água, como é o caso da Malásia, que condena a pena de morte a quem contaminar a água de uma fonte. (BOZZO, 2008)

Tal dissenso a nível internacional deixa uma lacuna de vulnerabilidade capaz de permitir aberrações típicas da ausência de determinados reguladores a nível global, como por exemplo da possibilidade futura de se criar um Tribunal de Exceção para a questão dos conflitos da água, tal como o Tribunal de Nuremberg, após a 2ª Grande Guerra Mundial, no qual foi criado exclusivamente para julgar os crimes cometidos no período do genocídio de judeus na Europa.

Feitas as considerações preliminares, os conflitos pela água podem ser delimitados em dois grupos: os pacíficos e belicosos. Os pacíficos são resolvidos basicamente pelo respeito aos princípios internacionais da água ou em acordos entre as partes. (GIBLER, 2015) Os armados, o enfrentamento se dá, em geral no interior dos países falidos, aproveitando-se do caos social, normalmente apresentados como étnicos, sendo que a conquista das fontes de água vira um elemento de poder, quando não um bom negócio. Tal tendência pode ser vista nitidamente no quadro abaixo:(WELZER, 2010)

Tabela 8: Conflitos ambientais que provocaram violência.

REGIÃO	PAIS/PAISES/EPOCA	ABRANGÊNCIA DO CONFLITO	RECURSOS AFETADOS
América do Norte	Canadá-Espanha (1995 até o presente)	Internacional	Pesca
América do Norte	Estados Unidos (Havai) (1941-1990)	Localizado	Fontes e solo
América do Norte	Estados Unidos-México (atual)	Internacional	Água
América Central e Caribe	México (2005)	Localizado	Terras e solo
América Central e Caribe	El Salvador-Honduras (1969-1980)	Internacional	Terras e solo
América Central e Caribe	Belize (1993 até o presente)	Nacional	Florestas, madeira e fontes de água
América Central e Caribe	México (1995 até o presente)	Localizado	Terras e florestas
América Central e Caribe	Guatemala (1954 até o presente)	Nacional	Terras
América Central e Caribe	El Salvador (1970-1992)	Nacional	Terras
América Central e Caribe	Haiti-EUA	Internacional	Terras
América do Sul	Brasil (2005)	Localizado	Terras
América do Sul	Chile (2005)	Localizado	Nascentes de água
América do Sul	Equador-Peru (1995)	Internacional	Terras
América do Sul	Peru (1996)	Nacional	Terras
América do Sul	Brasil (1960 até o presente)	Localizado	Terras
América do Sul	Chile (1960 até o presente)	localizado	Terras
América do Sul	Peru (2001)	localizado	Terras
América do Sul	Bolívia (2000)	Nacional	água
América do Sul	Uruguai (2005)	Localizado	solo
América do Sul	Colômbia (1992 até o presente)	Localizado	Solo, terras, biodiversidade
Europa	França (1995 até o presente)	Nacional	Água e solo
Europa	Grécia-Turquia (1987-1999)	Internacional	Direitos de pesca
Europa	Rússia-Noruega (1955-1990)	Internacional	Água e pesca
Europa	Hungria-Eslováquia (1989-1994)	Internacional	Água, pesca, biodiversidade
Europa	Grã-Bretanha (1971 até o presente)	Nacional	Água e solo
África Oriental	Etiópia (atual)	Localizado	Terras, madeira e fontes de água
África Oriental	Eritréia (1991 até o presente)	Localizado	Terras, madeira e

			fontes de água
Oriente Próximo	Iraque (1991-2003)	Localizado	Terras, madeira e água
Oriente Próximo	Israel-Líbano (1967 até o presente)	Internacional	Água
Oriente Próximo	Israel-Palestinos (1967 até o presente)	Internacional	Água
Oriente Próximo	Jordânia-Síria (1948-1999)	Internacional	Água
Oriente Próximo	Jordânia-Arábia Saudita (1990 até o presente)	Internacional	Água
Oriente Próximo	Turquia-Síria-Iraque (1990-1999)	Internacional	Água
África do Norte	Marrocos-Espanha (1948-1999)	Internacional	Direitos de pesca
África do Norte	Somália-Etiópia (1986-1991)	Internacional	Solo
África do Norte	Sudão-Egito (1992-1999)	Internacional	Água
África do Norte	Sudão (1987 até o presente)	Nacional	Terras
África do Norte	Mauritânia-Senegal (1989-2001)	Internacional	Água
África do Norte	Mali (1970-1996)	Nacional	Terras
África do Norte	Níger (1970-1995)	Nacional	Terras e água
África do Norte	Etiópia (2000 até o presente)	Localizado	Terras e água
África do Norte	Etiópia (1990)	Localizado	Água
África do Norte	Senegal-Mauritânia (1989-1993)	Internacional	Terras e água
África do Norte	Níger (1990-1991)	Localizado	Água, terras e solo
África Subsaariana	Quênia (2005)	Nacional	Água e terras
África Subsaariana	Chade (2005)	Localizado	Água e lenha
África Subsaariana	Lesoto-África do Sul (1955-1986)	Internacional	Água
África Subsaariana	Ruanda (1990-1994)	Nacional	Terras
África Subsaariana	Zimbábue (1990 até o presente)	Nacional	Terras
África Subsaariana	Nigéria (1978-1980)	Localizado	Terras e água
África Subsaariana	África do Sul (1984 até o presente)	Nacional	Terras e água
África Subsaariana	Botsuana (1985-1991)	Localizado	Terras e água
África Subsaariana	Quênia (1991-1995)	Localizado	Terras
Ásia e Oceania	China (2006)	Localizado	Terras
Ásia e Oceania	China (2004 até o presente)	Localizado	Terras
Ásia e Oceania	China-Vietnã (1973-1999)	Internacional	Água, Solo e Espaço Aéreo
Ásia e Oceania	Indonésia (1996)	Localizado	Terras
Ásia e Oceania	Paquistão (2006)	Localizado	Água
Ásia e Oceania	Filipinas-EUA (1991 até o presente)	Internacional	Água, Solo e Espaço Aéreo
Ásia e Oceania	Índia (1974 até o presente)	Localizado	Água
Ásia e Oceania	Coréia do Norte (1994 até o presente)	Nacional	Solo e Terras

Ásia e Oceania	Usbesquistão-Casaquistão (1970-atual)	Internacional	Água e Solo
Ásia e Oceania	Japão-URSS-Rússia (1945-1999)	Internacional	Direitos de pesca e biodiversidade
Ásia e Oceania	Japão-Coréia (1997 até o presente)	Internacional	Direitos de Pesca
Ásia e Oceania	Índia-Bangladesh (1951 até o presente)	Internacional	Água
Ásia e Oceania	Filipinas (1971 até o presente)	Localizado	Terras e pesca
Ásia e Oceania	Índia (1985 até o presente)	Localizado	Água, Terras, biodiversidade, Direitos de pesca
Ásia e Oceania	China (1980 até o presente)	Localizado	Água e Terras
Ásia e Oceania	Tailândia (1985 até o presente)	Localizado	Água e Terras
Ásia e Oceania	Paquistão (1995)	Nacional	Água e Terras
Ásia e Oceania	Índia-Bangladesh (1980-1988)	Internacional	Terras
Ásia e Oceania	Filipinas (1970-1986)	Nacional	Terras

Fonte: WELZER, 2010 Apud WBGU adaptado

Ainda sobre os conflitos de cunho bélico, como exemplo da Guerra dos Seis Dias, em 1967, apesar de ser do século passado, tem um reflexo permanente, a conquista das Colinas de Golan pelos Israelenses, onde estão as nascentes do rio Jordão, região latente que tem grande importância para a Síria e Jordânia, a qualquer momento poderá voltar ao litígio armado. Situação que se mantém neutralizada até os dias atuais, sob o escudo das forças de paz da ONU no local. (WELZER, 2010)

Nesse aspecto, também se encontra os problemas relativos as águas do Nilo, entre Egito, Sudão, Sudão do Sul, Etiópia, que resolveram a gestão das águas do rio de forma pacífica, contudo, sob a persuasão das armas egípcias. (JACOB, 2009)

A própria guerra civil da Síria tem um componente basilar, pois quem domina a água domina a cidade. Um dos principais objetivos dos grupos terroristas era controlar as fontes de água das cidades iraquianas e sírias. (WELZER, 2010)

A Turquia, teve diversos impasses com Síria, Iraque e Irã, por deter as águas nas cabeceiras dos rios Tigre e Eufrates. Os turcos, ao represarem a água, geraram diversas animosidades, que, após a dissuasão pelas armas da Turquia, foram congeladas na forma de cooperação, mas ainda continuam latentes. Contudo, o país alega que tal qual o Petróleo em solo árabe é dos Árabes, a água que passa em território Turco é dos Turcos.

Sob outra vertente, os conflitos não belicosos mais relevantes do mundo, neste século apesar de em parte terem ocorrido entre Estados, são em sua maioria locais e na esfera público x privado, como se verá a seguir.

Na América do Norte os conflitos relacionados à água estão na esfera público privada no México x Coca-Cola e nos EUA x Suez/Veolia e Nestle nos Grandes Lagos. (SHIVA, 2002)

Quanto ao México sua capital está numa situação de escassez crítica, uma cidade que outrora fora uma ilha com água por todos os lados, hoje precisa buscar água cada vez mais distante. Além disso, tem uma disputa público privada com a Coca-Cola pelo controle de alguns mananciais importantes do país. (SHIVA, 2002)

A extração de água de modo desordenado ao longo de décadas do subsolo da cidade do México tem provocado um efeito indesejado na cidade, o afundamento do solo. Tal cedição tem afetado as infraestruturas físicas da área urbanizada da cidade provocando transtornos de elevada monta para a cidade. (SHIVA, 2002)

Nos EUA além de problemas no âmbito público privado, tem a questão da escassez da região da região agrícola do Colorado, Texas e Novo México, na qual já necessitam de buscar água a mais de 2.000km nas montanhas por meio de adutoras. Bem como já existem tratativas do Governo norte-americano com o Canadá para um possível fornecimento de água por parte do Canadá. (BOZZO, 2008)

Na Europa, a questão empresarial também aparece nesse jogo, tanto Paris quanto Berlim tinham contratos com a Veolia, que num período de cerca de uma década prestou ótimos serviços, porém teve uma queda significativo nos anos posteriores a ponto do serviço de abastecimento e saneamento voltarem a esfera pública. (RIBEIRO, 2011)

Outro caso foi a ativação da FRONTEX no Sul da Europa para controle de migrações, de refugiados, que fogem de regiões onde a escassez de alimentos e água agregam complexidade de sordidez aos conflitos étnicos-religiosos da região norte africana. (WELZER, 2010)

No continente africano, a coisa se complica. Raízes do neocolonialismo ainda ressoam sobre a região, sendo que alguns de seus países não terem conseguido se efetivar como Estado, ora pelas questões étnicas religiosas, ora pelas questões climática e de escassez de alimento e água que assolam a região, ora ainda pelos aproveitadores que ainda veem a área como uma fonte barata de recursos naturais,

e não medem esforços para manter a situação caótica para alcançar seus fins.(WELZER, 2010)

A África possui a maioria dos países ditos falidos, com problemas de difícil resolução, sendo que alguns a água é o bem mais precioso, a ponto de reestruturar e definir o poder de chefe de família, como é o caso atual das periferias da África do Sul, onde quem tem dinheiro para comprar água manda na família. Desses conflitos, também se salienta o empreendimento empresarial ligado à água, como o caso do Quênia x Coca Cola. (WELZER, 2010) e (SHIVA, 2002)

Na Ásia, a Índia tem sérios problemas na equação população - água potável disponível, chegando-se a ponto de entrar em contenda com o Paquistão sobre a gestão do rio Kaveri (SHIVA, 2002). As projeções para o futuro da Índia são péssimas, não tendo hoje, nenhuma bacia hidrográfica com água de fácil tratamento. (SHIVA, 2002)

Na China a situação não é melhor, com a maior população do mundo, com área agriculturável pouco expressiva em relação ao seu território e a sua população, com taxas de crescimento ainda altas, com todos os seus grandes rios e aquíferos com alto grau de contaminação, mantém a ferro e fogo a província rebelde do Tibete, de onde nascem rios que alimentam suas oito principais bacias hidrográficas. (WELZER, 2010) Ou ainda, a Cachemira em disputa direta com Índia. (WELZER, 2010) e (SHIVA, 2002)

Na Oceania, Jacarta tem uma disputa acirrada com a empresa Rwe Thaes sob o domínio dos mananciais do país. Austrália, tem dois de seus aquíferos com previsões de colapso ainda para este século, comprometendo sobremaneira a criação de gado e a produção de alimento. (WELZER, 2010)

No caso da América do Sul, uma boa constatação: pontos de atrito de recursos hídricos praticamente resolvidos pela cooperação. Contudo o histórico de conflitos na foi pequeno, conforme explicitado a seguir.

A Itaipu Energia, é exemplo complexo disso, por fornecer energia a três países: Brasil, Paraguai e Argentina. Contudo, sob a forma de cooperação, os estados os quais o rio corta, tiveram que firmar acordos a fim de definir o quinhão de cada um. Nos dois casos Itaipu, entre Brasil Argentina e entre Brasil e Paraguai, a questão foi pacificada após anos de divergências quanto ao valor e a quantidade de energia a ser vendida. (RIBEIRO, 2013)

Já no caso Papeleiras, entre Uruguai e Argentina, talvez a mais nítida derrota do MERCOSUL, pois apesar do Uruguai requisitar intervenção do MERCOSUL, a Argentina apelou pela mediação da Corte Internacional de Justiça em detrimento do MERCOSUL, sendo que a solução para esse caso ainda está pendente. (RIBEIRO, 2013)

O mais emblemático e famoso conflito dos países sul americanos pela água, depois da Guerra do Prata, foi a questão de Cochabamba x Bechtel, na qual o governo boliviano cedeu às pressões do Banco Mundial para receber um empréstimo, e passou o maior manancial do país à privatização em 2000. Três meses depois, a água era vendida com 32% de acréscimo, revoltando a população local, da qual os mais pobres foram orientados pelo governo a apanhar água da chuva se não quisessem pagar. Daí surgiu uma manifestação que, com a repressão da polícia, resultou em mortes que foram fortemente divulgadas na mídia internacional, prejudicando a imagem da empresa que, logo após, devolveu a outorga da captação e fornecimento da água e saiu do país. (RIBEIRO, 2103)

A Bolívia não foi a única a enfrentar grandes conglomerados empresariais. A Argentina também privatizou a água para a empresa Suez; Porto Rico à Veolia; Santiago, no Chile à Veolia; Uruguai à Suez (Algas de Balboa). Todas, entre o final do século XX, e início do XXI, promoveram reforma na constituição estabelecendo direito a água e expulsão das companhias. (BOZZO, 2008)

Cabe ressaltar os conflitos ditos ambientais, os quais no seu bojo carregam em grande parte o viés dos recursos hídricos em alguma dimensão do conflito. Entende-se por conflitos ambientais aqueles advindos de alguma consequência das variações climáticas que afetam o equilíbrio de coexistência pacífica/sustentável, atingindo a balança do poder geopolítico por recursos naturais de uma determinada região. Welzer deixa claro que não existe nenhum conflito totalmente ambiental, porém disputas advindas de uma gama de fatores que em algum ponto envolvem a questão ambiental. Contudo, os conflitos do presente e futuros tem tido, e provavelmente terão esse componente cada vez mais forte. (WELZER, 2010)

Na expressão psicossocial cabe ressaltar a inundação de impressões pessimistas catastróficas, nos últimos anos, de filmes de ficção e documentários sobre o assunto escassez e disputas pela água, podendo-se destacar: Vidas Secas-nacional (1983); Os Deuses devem estar Loucos (1984); Mad Max: Além da Cúpula do trovão (1985); Tank Girl: Detonando o futuro (1995); A guerra da Água-

documentário (1995); Wall-E (2008); Ouro Azul: Guerras pela água no mundo – documentário (2008); A Estrada (2009); También La Lluvia: Conflictos das águas - documentário (2010); O Livro de Eli (2010); 127 horas (2011); Rango (2011); Interestelar (2014); A Lei da Água - documentário nacional (2014); Mad Max: Estrada da Perdição (2015), dentre outros. Essa forma de comunicação, de certo modo, contribui de maneira complementar de propaganda de conscientização ambiental para que o máximo de leigos se preocupem com a questão hídrica.

Entretanto, segundo Welzer, o aspecto psicossocial envolvendo os conflitos da água mais relevante é a ressonância cognitiva, com parâmetros similares a moldura referencial de Ana Arend, em “Alienações do Mundo” (NETO, 2009), sobre os funcionários do baixo clero nazista, e sua desconexão cognitiva com a realidade presente.

Para o sociólogo Welzer, a ressonância cognitiva seria o levar à linha de referência do senso comum a conscientização do ambiente social que envolve a pessoa para baixo da condição humana de dignidade, sem que está se dê conta do que o que esteja fazendo seja algo imoral, uma vez que este ser segue a tendência da massa alienada, normalmente aceitando certas ideias e atos em prol de um objetivo maior estabelecido e ou condicionado. Neste âmbito, as pessoas envolvidas nesse “ diminuto e desvirtuado mundo” onde a vida humana perde o valor, ao não perceberem um contexto mais amplo a qual estão inseridas, tendo tão somente a visão de túnel suficiente para sua sobrevivência, o que não permite a percepção de outras soluções para aquela situação que não a violência, agem com naturalidade, como a de um burocrata fazendo sua rotina diária. (WELZER, 2010)

WELZER, 2010, agrega ao citado acima, a questão das nações em colapso, descrevendo como a água é mais importante para entender os conflitos nesses países. Contudo, enfatiza que, no problema da escassez d’água nos países falidos, as disputas por água são notoriamente mais graves do que nos povos onde há certa estabilidade democrática ou fronteiras pacificadas. (WELZER, 2010)

Nesta seara, pelos conflitos serem de tendência permanente, complexos, híbridos, com inumeráveis atores presentes no cenário, a escassez de água é somente mais um dado do problema, sendo mais um fator de permanência do conflito do que uma causa dele. (WELZER, 2010)

Para além das consequências diretas citadas acima, GIAMPIÁ, 2014 e WELZER, 2010, indicam as indiretas, como a água suja que favorece as epidemias,

as epidemias geram migrações, migrações geram campos de controle sanitário, e este gasto com medidas de contenção migratória, gastos com saúde local, e assim por diante. Ou, a escassez de água e alimentos, leva a migração/deslocados e está, para a crise no local/país hospedeiro, como aumento de gastos com saúde, preconceito, xenofobia, dentre outros. Isso tudo, se ocorrer dentro de um ambiente interno de Estado falido, só aumenta o problema gerando além de ressentimentos, um ciclo vicioso de difícil resolução.

Outra situação de ciclo vicioso é a de países subdesenvolvidos, predominantemente agrícolas, utilizando muita água para produção que é exportada indiretamente a baixos preços. O baixo valor agregado do produto gera pouco lucro, que por sua vez, não retorna adequadamente, pois em geral, tais países possuem dívidas externas pendentes que diminuem a margem de seus lucros, dificultando que invistam em melhorias como saneamento. Um exemplo disso é o Quênia, maior exportador de rosas para a Europa, que gasta em média 120 litros de água para produzir uma dúzia de rosas. A maior região produtora de rosas do país fica no Lago Naivasha, apesar de empregar parte considerável da população da região, passa por um processo de contaminação e desertificação acentuada por conta desse cultivo. Na prática estão exportando água e ficando carente da mesma. (SHIVA, 2002) e (WELZER, 2010)

Ressalta-se ainda que, o acirramento das disputas e a emergência da resolução é invariavelmente dependente da situação hídrica local e da sua capacidade de atender esse ou aquele contendor. É como se fosse o fator mais importante de gradação da violência nos conflitos pela água. Assim, nos países onde há água em abundância e boas relações diplomáticas, as disputas geralmente são resolvidas no diálogo, na cooperação e no aspecto econômico. Já, aqueles onde há escassez e necessidade premente de água e alimento, as negociações tendem a seguir para a exacerbação da violência. (WELZER, 2010)

Sobre isso, os neomalthusianos, apresentam projeções mais pessimistas para este século, não considerando ou dando baixa capacidade de resolução às inovações científicas-tecnológicas em prol do desenvolvimento sustentável. Novamente, a ideia força fica entre o crescimento demográfico versus a capacidade de estoque e abastecimento de água para todos os usos atuais, e principalmente para produção agrícola. (RIBEIRO, 2013) e (LAROUCHE, 1983)

Os neomalthusianos até aceitam a capacidade de produção de alimentos atender a demanda, mas atacam em suas políticas diretamente a questão do controle direto da natalidade. Os reformistas, ou marxistas, buscam o enfoque de que o crescimento demográfico é culpa da desigualdade social, e propõem suas ações políticas de forma afirmativa visando a ascensão social antes mesmo de controle de natalidade. O que nenhuma das duas põem em seus estudos são as características geopolíticas que imperam no local a ser incrementadas tais ações econômicas. (RIBEIRO, 2013)

Contrário aos neomalthusianos, LaRouche argumenta que “Não há limites para o crescimento”, uma contestação direta ao relatório/livro “Os Limites do Crescimento”, de cunho malthusiano e, segundo o autor, patrocinado pelo Clube de Roma. Seus argumentos se respaldam em que não é simplesmente o controle populacional com políticas repressivas que resolvem, mas sim as ciência e tecnologia que, presentes tanto na filosofia platônica quanto na história da humanidade, proporcionam o desenvolvimento da humanidade, na qual soluções inovadoras e os marcos tecnológicos, vem moldando comportamentos que permitem a superação dos desafios apresentados e que estão por vir. (LAROCHE, 1983)

Dos aprimoramentos de cunho científico-tecnológicos existentes, de alto e baixo custos, e já implementados em diversos países, além dos já citados, pode-se elencar como soluções que estão sendo implementadas em países onde há restrição de água: os vasos sanitários com dois botões com vazão diferente de descarga; hidroelétricas a fio d'água; o aproveitamento da água das chuvas a nível industrial e residencial; dessanilizadores de grande vazão e preços acessíveis; aproveitamento de águas de geleiras; adequação das indústrias(estações de tratamento de efluentes); revitalização de cursos d'água degradados; agricultura intensiva e irrigação por gotejamento; importação de alimentos (água virtual ou indireta); adoção da água de reuso a nível de saneamento, industrial e domiciliar; conjugação de poços-adutoras-aquedutos, dentre outros.

Sobre as disputas que envolvem o público e o privado, pode-se inferir que num cenário globalizado, de aumento das economias de mercado, serão uma constante neste século. O que é fato é que os Estados que não se encontram em colapso, cada vez mais tem condições jurídicas, de cunho interno e externo, para que essas relações funcionem em prol da sociedade local de forma pacífica.

Conclui-se, portanto, que as disputas violentas no mundo, neste cenário prospectivo, são pontuais e, na grande maioria das vezes, tende a ocorrer nos países falidos onde persiste o estresse hídrico. Quanto a situação dos conflitos não belicosos, estes se configuram como tendência predominante neste século, e carregam a massa das contendas dentro do âmbito diplomático econômico, podendo ser de grande valia para o Brasil, conforme veremos a seguir.

Complementa-se que, neste cenário, o desenvolvimento científico tecnológico já existente poderá, se ampliado e implementado junto aos países falidos, mitigar os conflitos belicosos levando-os para a esfera das disputas econômicas, que entram no âmbito ideal da cooperação.

5 A IMPORTÂNCIA DOS AQUÍFEROS DO BRASIL

No Brasil, aproximadamente 55 % dos municípios são abastecidos por água subterrânea. Ribeirão Preto (SP), Maceió (AL), Manaus (AM), dentre outras cidades, são supridas por esses mananciais. (MMA, 2007)

O país possui a maior disponibilidade hídrica do planeta de ciclo hidrológico adequado, com cerca de 13%, estando está em sua maior parte no subsolo e, sendo a Amazônia a região de maior abundância desse líquido. (MMA, 2007)

Com o aumento da degradação das águas da superfície, os aquíferos têm sido da maior importância para contrabalançar a escassez deste século. Por suas características e propriedades tem diversas vantagens sobre os outros tipos de mananciais, tais como: (MMA, 2007)

Tabela 9: Principais funções dos aquíferos

Principais Funções dos Aquíferos
Produção Fornecem água em quantidade e qualidade adequadas para os usos múltiplos
Estocagem e regularização Armazenam água em períodos de chuva e cedem em épocas de estiagem para rios e lagos
Filtragem Atuam como filtros naturais, minimizando os custos de tratamento para consumo
Transporte Conduzem água de uma área de recarga (onde a água infiltra) para as áreas de bombeamento, onde estão situados os poços
Estratégica Protegem a água armazenada tanto da evaporação, como das consequências das guerras e sabotagens
Energética Permitem a utilização da água subterrânea aquecida pelo gradiente geotermal, como fonte de energia elétrica ou termal
Ambiental Fornecem água para a manutenção dos ecossistemas e da biodiversidade

Fonte: Rebouças 2002, apud MMA, 2007, adaptado

Dos aquíferos do país, dois merecem destaque pela sua relevância tanto pela quantidade quanto pela qualidade de água doce, assim como, pela facilidade de coleta e pela excelente capacidade de recarga de seus ciclos hidrológicos. O restante, apesar de terem importância regional ou local, não possuem o vulto

necessário para o estudo em tela. São os destaques, os aquíferos Alter do Chão e o Guarani, abaixo descritos:

- Aquífero Alter do Chão

O aquífero Alter do Chão, juntamente com outros aquíferos, tais como o Iça e o Solimões, integram o complexo de mananciais subterrâneos conhecido como Sistema Aquífero Grande Amazônia (SAGA), que está localizado em parte do território dos seguintes países: Bolívia, Equador, Colômbia, Venezuela e região norte do Brasil. O Alter do Chão é o mais relevante deles e estende-se, em sua maior parte, abaixo da bacia do rio Amazonas, percorrendo os Estados brasileiros do Amazonas, Pará e Amapá. Possui uma reserva de água doce já definida em 86mil km³ e, estudos recentes estimam no entorno de 162 mil km³, sendo considerado o maior aquífero do mundo. É um volume capaz de atender a demanda mundial, com projeção média de crescimento populacional, por cerca de 250 anos, ou 500 anos se confirmada a melhor estimativa. É pouco explorado e possui capacidade de recarga impressionante. Seu destaque em relação aos outros aquíferos é notório. (MMA, 2007) e (GIAMPIÁ, 2014)

- Aquífero Guarani

Com cerca de 48mil Km³ de água doce numa área de 118 mil km², o Sistema Aquífero Guarani (SAG) é compartilhado entre Brasil 70%, Argentina 13%, Uruguai 4% e Paraguai 13%. Sendo o maior aquífero transfronteiriço do mundo. Sua gestão é importante fator de equilíbrio regional. Duas das suas características que lhe dão relevância estão: no seu alto grau de afloramento, que facilita a captação e; na sua capacidade de renovação dada pelas recargas naturais, que é estimado em 300 anos, enquanto que, por comparação, a Grande Bacia Artesiana da Austrália, necessitaria de 20.000 anos. (GIAMPIÁ, 2014)

Sobre os cenários envolvendo a questão dos reservatórios subterrâneos de água doce do país, inicialmente, cabe ressaltar algumas peculiaridades. Senão, vejamos:

Sobre a “Amazônia em perigo”, assim retrata COUTINHO:

É importante reconhecer que o governo brasileiro até então soube dar soluções oportunas, competentes e definitivas a todos os problemas surgidos e estabelecer **pacificamente** nossas fronteiras com os países vizinhos por meio da **negociação** e acordos justos. (COUTINHO, 2010) grifo nosso

Sobre a Amazônia ainda e, particularmente seus recursos hídricos, Coutinho expõe:

[...] mais recentemente tem sido apontada como alvo a vasta disponibilidade de água potável da bacia Amazônica. Os recursos hídricos do planeta, como se diz, factoides do movimento ambientalista mundial, vão se tornando cada vez mais importantes pela escassez de água que se antecipa pelo alegado consumo crescente e desperdício nos países em geral. “Poupar água para salvar o planeta” é a palavra de ordem. Desse modo, a Amazônia seria, em curto prazo, o grande manancial da humanidade. A afirmação é uma simplificação semelhante àquela que os ambientalistas diziam e personalidades estrangeiras repetiam: “A Amazônia é o pulmão do mundo”. A bacia hidrográfica amazônica constitui certamente grande disponibilidade de água doce.

No entanto, as maiores reservas de líquido estão bem espalhadas pelo planeta: nas calotas polares, nas geleiras das montanhas e cordilheiras e nas precipitações de neve nos países frios[...]

Será que faltará mesmo água no futuro? Só se o sistema natural de reciclagem [...] entrar em colapso. Antes disso, até a água desperdiçada é reciclada.

[...] Entretanto, não possui nada de extraordinário que possa ser causa de cobiça dos países ricos e de uma intervenção militar. Isso porque os recursos disponíveis não são negados aos países interessados e têm sido exportados sem restrições. Com recíprocas vantagens para os vendedores brasileiros e compradores estrangeiros. O bom senso indica que não há necessidade de conquista física das fontes produtoras para se obter os bens desejados. **É uma questão de investimento e de comércio, contratos livremente negociados, como tem sido feito há mais de 200 anos. Por isso, não parece provável uma guerra de conquista desencadeada pela “potência hegemônica” ou por qualquer outro país ambicioso.** (COUTINHO, 2010) grifo nosso

Coutinho enfatiza: “O grande desafio que a nova ordem mundial faz ao Brasil na área da globalização é a competitividade.” E na sequência afirma: “A nova Guerra Fria, até o momento, não tem afetado diretamente o Brasil.” (COUTINHO, 2010)

Meira Mattos, muito antes, já dava respaldo ao supramencionado:

Do ponto de vista geopolítico podemos nos classificar como “Nação satisfeita”, sem ambições territoriais, sem antagonismos econômicos ou comerciais, sem estarmos submetidos a agudas pressões de agressão ideológica.

Nossas fronteiras terrestres com dez diferentes países sulamericanos estão tranquilas, com seus problemas de demarcação e reivindicações superados. (MATTOS, 2011)

Corroborando com o supracitado a chancela de Gíbler sobre “paz democrática”: “democracias não combatem umas às outras.” (GIBLER, 2015) Além disso, que o melhor preditivo já foi feito pelo país, o de paz de fronteira estável, estando estas delineadas e seguras. (GIBLER, 2015)

Afastada a ideia de possibilidade de invasão militar e ou conflitos violentos que possam envolver a questão da água neste século em território brasileiro, deduz-se que, o ambiente futuro é favorável ao país fomentar negócios que envolvam a

venda de alimentos (água virtual) aos países populosos e ou carentes de alimento, e ou ainda, em crise hídrica.

Dos 17 objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU, oito tem água como fiel da balança, e desses, oito estão enquadrados dentro das ações estratégicas da ANA para o Brasil, o que demonstra a preocupação do governo federal de alinhamento com as proposituras da ONU. Porém alguns óbices podem dificultar o atingimento desses objetivos, conforme veremos abaixo: (ANA, 2009)

Na questão energética, o país, já está na vanguarda por ter uma matriz equilibrada. Indo além, para manter e alavancar estrategicamente a sua produção energética, favorecido espacialmente por fontes viáveis e ainda inexploradas, na direção Norte e Centro-Oeste, dispor de uma matriz hidroelétrica promissora tendo ainda um potencial a disposição na ordem de 70% é extremamente favorável. Quanto ao porte, a médio e longo prazo, a tendência é que haja um aumento de usinas médias, com menos impactos ambientais. (MME, 2007) Tudo isso, contribui para a projeção geopolítica para o país, ao ter condições de fornecer energia para os diversos setores produtivos nacionais.

As fontes renováveis no Brasil estão, atualmente, no entorno de 41,2% na matriz energética, número três vezes superior ao mundial, de somente 13,8%. O país aponta na frente, também, na matriz de geração elétrica com 74% de renováveis, enquanto o mundo apenas 23,8%. (MME, 2017). As previsões para 2030, da matriz Brasileira são promissoras, podendo ampliar a vantagem em relação ao resto do mundo, tendo grande capacidade de ampliação. Enquanto o mundo utiliza somente 17,1% de fonte hidráulica, com pouca margem de expansão, o Brasil tem capacidade de ampliar em mais de 60% nessa fonte.

No que diz respeito ao desperdício, as perdas em escala mundial são enormes, os números variam de 30 a 40%. Encanamentos velhos, vazamentos, e outros fatores, comprometem sobremaneira os sistemas de abastecimento de água. (TUNDISI, 2009) No Brasil o desperdício entre a captação e distribuição chega aos 40%, mais que o dobro do aceitável no globo. (GIAMPIÁ, 2014) e (RIBEIRO, 2013)

O semiárido brasileiro, apesar das restrições, somente com a análise comparativo com os dados da ONU com outros países com regiões semelhantes, é um ponto positivo, pois o estado com a menor taxa de disponibilidade de água está acima do mínimo recomendado pela ONU. Além do que as ações governamentais em apoio à região têm surtido efeito positivo. São exemplo disso: a Operação Carro

Pipa executada pelo Exército Brasileiro, o programa Água para Todos, Luz para Todos, Bolsa Estiagem, Bolsa Safra, Seguro Defeso, Obras Estruturantes como adutoras, poços com dessanilizadores, dentre tantos outros. Hoje, no sertão o lema é conviver e não sobreviver, como era antigamente. Pode-se chamar de caso de sucesso, no ponto em que é a maior população convivendo com o semiárido no mundo. (GIAMPPIA, 2014)

No aspecto da gestão as tabelas 10 e 11 exemplificam claramente a complexidade burocrática que rege a questão da água no país:

Tabela 10: Usos da água e fontes de consulta

Uso	Fontes e Informações	Entidades
Irrigação	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Cadastro de outorgas – Inventário de áreas irrigáveis – Coeficientes de dotação típicos – Estatísticas de consumo – Planos de implantação de perímetros de irrigação – Cadastro de irrigantes e projetos implantados – Tipos de solo e calendários de culturas – Censo Agropecuário (por município – IBGE) 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MAPA MI Comitês de bacias Agências regionais Órgãos estaduais Órgãos municipais
Criação animal	<ul style="list-style-type: none"> Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Cadastro de outorgas – Estatísticas de consumo – Demanda para criação de animais (índice BEDA) – Censo Agropecuário (por município – IBGE) 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MAPA MI Comitês de bacias Agências regionais Órgãos estaduais Órgãos municipais
Controle de cheias	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Levantamento do uso do solo nas planícies de inundação – Levantamento das obras existentes de controle e proteção de enchentes – Planos de macrodrenagem – Estudos de controle de cheias na bacia 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE ANEEL ONS MI Comitês de bacias Agências regionais Órgãos estaduais Órgãos municipais

Navegação	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Levantamento dos trechos navegáveis e portos fluviais – Estatísticas de movimentação de pessoas e mercadorias na região – Planos de navegação fluvial 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MI MTransportes/DNIT Secretaria Estadual de Transportes Comitês de bacias Agências regionais Orgãos estaduais Orgãos municipais
Abastecimento humano	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Estatística de crescimento populacional – Projeções demográficas urbana e rural – Cadastro de outorgas – Planos de incentivo agrícola nas áreas rurais 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MCidades Comitês de bacias Agências regionais Orgãos estaduais Orgãos municipais Prestadoras de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Saneamento	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Cadastro de outorgas – Projeções demográficas urbana e rural – Sistema Nacional de Informações e Saneamento – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MCidades Comitês de bacias Agências regionais Orgãos estaduais Orgãos municipais Prestadoras de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Indústria	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Cadastro de outorgas – Planejamento de termoeletricas – Censo industrial – Pesquisa industrial anual 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MDIC MME DNPM/MME CNI Federações Comitês de bacias Agências regionais Orgãos estaduais Orgãos municipais
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> – Plano Nacional de Recursos Hídricos – Planos Estaduais de Recursos Hídricos – Planos de Recursos Hídricos da Bacia – Planos Diretores dos Municípios – Cadastro de outorgas – Planos de Turismo 	SRHU/MMA ANA/MMA IBGE MDIC MTur Ministério dos Esportes Comitês de bacias Agências regionais Orgãos estaduais Orgãos municipais

Aquicultura	<ul style="list-style-type: none"> - Plano Nacional de Recursos Hídricos - Planos Estaduais de Recursos Hídricos - Planos de Recursos Hídricos da Bacia - Planos Diretores dos Municípios - Cadastro de outorgas - Plano setorial 	SEAP/PR MAPA SPU/MPDG MMA ANA Autoridade marítima
Manutenção de ecossistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Planos Estaduais de Recursos Hídricos - Planos de Recursos Hídricos da Bacia - Estudos de vazão mínima ecológica 	Órgãos gestores de recursos Hídricos e de meio ambiente

Fonte: MME, 2007

Tendo em vista a consideração dos aspectos socioambientais na seleção de empreendimentos humanos no espaço envolvendo os recursos hídricos, o Brasil possui toda uma ordenação de análise e diagnóstico sistematizado, a fim de cumprir todos os pré-requisitos socioambientais do ordenamento jurídico nacional e daqueles a quais o país é signatário, de acordo com o apresentado no quadro da tabela 11: (MME, 2007)

Tabela 11: Aspectos socioambientais relevantes

Aspectos Socioambientais	Conteúdo Mínimo	Fontes Sugeridas
Grupos populacionais indígenas	Localização das terras indígenas, indicando situação legal, população e grupos étnicos	FUNAI, ISA, teses e estudos acadêmicos, Anuário Estatístico do Brasil/IBGE, legislação específica
Grupos remanescentes de quilombos, minorias étnicas ou populações tradicionais	Localização das áreas, população	Movimento Negro Unificado, SEPPPIR, Fundação Palmares, INCRA, literatura específica, legislação específica
Unidades de Conservação	Localização, classificação, caracterização, situação legal, existência de conflitos	INPRA, órgãos estaduais de meio ambiente, legislação específica, literatura específica
Patrimônio	Localização dos patrimônios da humanidade, histórico, cultural, arqueológico, paisagístico, espeleológico e ecológico	IPHAN, órgãos estaduais e municipais de patrimônio histórico
Sedes municipais e distritais	Localização e identificação da hierarquia funcional e contingente populacional	IBGE, prefeituras e secretarias estaduais
Áreas com densidade significativa de populações rurais	Estrutura fundiária, densidade populacional, condição de propriedade, dados de produção	IBGE, prefeituras e associações de produtores
Infraestrutura econômica e de saneamento básico	Localização das rodovias, ferrovias, portos fluviais, campos de pouso, pontes, estradas vicinais	Mapas rodoferroviários, IBGE, DNIT, DER, prefeituras e órgãos estaduais
Ocorrências minerais de valor econômico e estratégico	Existência e classificação de concessões de lavras	DNPM, CPRM, Projeto RADAM-Brasil, órgãos estaduais e municipais
Ocorrências hidrominerais	Localização e caracterização	DNPM, órgãos estaduais e municipais
Instalações industriais e agroindustriais	Localização e caracterização	EMBRAPA, EMATER, confederação das indústrias, órgãos estaduais e municipais, IBGE, MDA

Atividade pesqueira comercial	Caracterização geral (formas de organização da atividade, quantidade e tipo de pescado, destino da produção)	IBAMA, órgãos estaduais de meio ambiente, IBGE, SEAP
Espécies raras, endêmicas ou em extinção	Localização e identificação em nível local e regional	IBAMA, INPRA, órgãos estaduais de meio ambiente, teses e publicações científicas.
Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade	Localização e identificação em nível local e regional	MMA, INPRA, órgãos estaduais de meio ambiente, Comissão de Meio Ambiente do Congresso Nacional
Áreas frágeis ou de relevante interesse ecológico	Localização, características, usos e ocupação da área	IBAMA, INPRA, órgãos estaduais de meio ambiente, prefeituras, secretarias estaduais e municipais
Ictiofauna	Rotas migratórias, locais de desova, criadouros	Institutos de pesquisa, universidades e órgãos ambientais
Atividades econômicas	Atividades econômicas a serem potencialmente afetadas, tais como pesca, agricultura etc., com indicação de valores	MAPA, SEAP, IBGE, Secretarias estaduais e municipais
Organizações sociais	Conflitos e formas de organização	Principais ONGs, movimentos sociais e associações atuantes na região

Fonte: MME, 2007

Em que pese todo o imbróglio burocrático no qual se defronta qualquer empreendimento que se proponha a usar os espaços hídricos nacionais, e seus consequentes longos prazos de execução, salienta-se a importância dos benefícios ao se adequar harmoniosamente a sustentabilidade do negócio. Em comparação com a China, que não considera a fundo tais estudos e impactos, vê-se o porquê de sua rapidez em construir grandes estruturas, no entanto, com um lastro de poluição, a qual tem de se depara e enfrentar a posteriori.

Quanto a normativa nacional relacionada a problemática da água, destaca-se:

Tabela 12: Legislação brasileira sobre uso da água

Leis e normas	Principais pontos	ano
Código das Águas Decreto Lei nº 22.643/34	primeiro marco regulatório do tema água no Brasil, estabeleceu: - uso da água em acordo com as necessidades e interesse da coletividade nacional; - permitir ao poder público controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas; - medidas que facilitem e garantam o aproveitamento racional da energia hidráulica.	1934
Código de Águas Minerais Decreto-Lei nº	disciplina o uso das águas minerais, potáveis de mesa, balneárias e geotermiais.	1945

7.841/45		
Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 Art nº 20, 21, 22, 23, 26, 43, 49 200 e 231	<ul style="list-style-type: none"> - águas passaram a ser de domínio público e o seu aproveitamento; - o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; - de legislar sobre água; - das competências dos entes federados; - da competência para fiscalizar e inspecionar água para consumo humano; - do uso da água em terras indígenas 	1988
Lei de Águas nº 9433/97	<p>Estabeleceu a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - a água é um bem de domínio público; - recurso natural e limitado, dotado de valor econômico; - em situações de escassez, o uso prioritário é o consumo humano e dessedentação animal; - uso múltiplo das águas deve ser proporcionado e a gestão descentralizada e participativa. - a utilização racional e integrada das águas, tendo como unidade de gerenciamento a bacia hidrográfica. 	1997
Resolução CNRH nº 09/00	- estabelece os mecanismos de proteção e gerenciamento das águas subterrâneas.	2000
Lei nº 9.984/00	Criação da Agência Nacional de Águas (ANA), a qual compete disciplinar normas, outorgar direito de uso da água, fiscalizar e coordenar as atividades referentes ao uso da água.	2000
Decreto nº 5.776/06	promove a articulação da gestão conjunta da água entre entes federados, intermediada pela União.	2006
Lei nº 11.445 Diretriz Nacional de Saneamento Básico	abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente.	2007
Lei nº 12.305 Lei de Resíduos Sólidos	diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.	2010
Portaria 2914 MS	Qualidade da Água para consumo humano.	2011
Lei 12608 Política Nacional de Defesa Civil	Dtz IV: Adoção da Bacia Hidrográfica como unidade de análise das ações de prevenção de desastres relacionados à água.	2012

Fonte: (MMA, 2007) e (SILVA, 2009)

Sob a ótica legal, a maioria dos autores nacionais de vulto que tratam sobre o tema: (GIAMPIÁ, 2014), (RIBEIRO, 2013), (TUNDISI, 2009), (SILVA, 2007) e (JACOBI, 2009); assinalam que a legislação de águas do Brasil é excelente, que em sua grande maioria está alinhada com os princípios e normas supranacionais, porém, o Estado não está aparelhado ordenadamente para enfrentar esses problemas de gestão, deixando o processo de implementação de melhorias lento demais face a degradação dos usos da água.

Infere-se então que, o Brasil, de seus óbices elencados neste capítulo, o mais impactante está ligado à gestão inadequada. Entretanto, dentro do cenário prospectivo mais provável, o de “desenvolvimento integrado”, a tendência é a de que esses óbices vão sendo mitigados com o tempo, sem grandes impasses a nível internacional. Assim sendo, o país possui um potencial extraordinário de recursos hídricos, dada a capacidade de seus mananciais subterrâneos, principalmente o aquífero Guarani e Alter do Chão, que poderão contribuir sobremaneira para a sua projeção no cenário internacional.

6 CONCLUSÃO

O século XXI tem sido atormentado pela falta crescente de água no mundo. Inúmeras tensões têm se acirrado entre povos e nações. Estima-se que cerca de 2,1 bilhões de pessoas não têm acesso a água potável, 4,5 bilhão de pessoas não possuem saneamento; 40% da população mundial enfrenta algum tipo de restrição a água; 10 milhões de mortes anuais associadas a água imprópria para consumo humano; estimativa de acréscimo de 2 bilhões de pessoas até 2050, nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, com maior demanda de água, alimento, energia e irrigação. Tal déficit tem sido tratado reiteradas vezes nos principais fóruns de debate internacionais. (UN-WATER, 2017) e (GIAMPIÁ, 2014)

Para identificar a tendência acima evidenciada, neste trabalho buscou-se tratar sobre a distribuição da água no mundo, o ciclo hidrológico, seus usos, as consequências destes, os pontos de escassez hídricas e, as ações positivas com vistas a remediar e desenvolver de forma sustentável sem que se tenha o ciclo hidrológico danificado, evitando assim a escassez.

A partir daí, buscou-se emoldurar dentro dos cenários prospectivos mais prováveis a importância dos mananciais subterrâneos neste século, pelo aumento de seu uso e pelas suas propriedades inerentes que o diferenciam dos demais.

Ao longo disso, discorreu-se sobre a problemática dos ditos “conflitos pela água”, os quais tem alarmado a sociedade mundial. Diferenciou-se os de natureza bélica dos de caráter não violento, relacionando ainda, os diversos atores envolvidos nesse jogo.

Ao fim, tratou-se sobre as principais reservas subterrâneas do Brasil e sua relevância diante do quadro traçado.

Assim, do exposto, conclui-se que tais números futuros alarmantes, constantes de todos os mapas, gráficos, tabelas, dentre outros dados apresentados, estão sobrepondo-se em regiões específicas do globo terrestre: grande porção da África subsaariana, parte do Oriente Médio, parte da China e da Índia. Que soluções de cunho interno e externas já estão sendo incrementadas em menor ou maior escala nesses pontos. De qualquer forma, nesse cenário, o Brasil tem grande potencial político econômico para ser explorado em relação aos recursos hídricos.

Diante disso, o Brasil, possui variadas e abundantes fontes de água doce, dentre elas se destacam os aquíferos, gigantescos lençóis subterrâneos de água potável que podem favorecer o país no concerto das nações. (GIAMPIÁ, 2014)

Quanto ao cenário vindouro, para o mundo e para o Brasil, pode-se sintetizar os seguintes aspectos:

Os conflitos violentos que envolvem água ocorrem e tendem a ocorrer em pontos com características e fatores específicos do planeta, normalmente relacionados com condições geográficas, e países falidos.

As disputas não violentas pela água ocorrem a nível de cooperação e ou competição aceitável e, em geral, buscando atender as normas supranacionais. Isso, mesmo aquelas que envolvam as disputas público x privadas.

Que a tendência de aumento da população em alguns países que, neste século, terão relativa carência de alimentos e água, poderá ser um mercado favorável para uma maior inserção do Brasil com sua já pujante produção agrícola.

Afastada a ideia de possibilidade de invasão militar e ou conflitos violentos que possam envolver a questão da água neste século em território nacional, deduz-se que, o ambiente futuro é favorável para o país fomentar negócios que envolvam a venda de alimentos (água virtual) aos países populosos e ou carentes de alimento, e ou ainda, em crise hídrica.

No âmbito interno, a falta ou a má gestão hídrica é nosso maior entrave para a solução de problemas apontados, carecendo de maior atenção política e da sociedade, a fim de otimizar os processos e desfazer os agravos ora existentes.

Por fim, salvo outro juízo, sobressaiu-se o enfoque de Coutinho: “A Nova Ordem Mundial, encarada com objetividade, competência e disposição política, é mais um desafio estimulante do que uma ameaça global. [...] Estamos precisando apenas de um projeto nacional.” (COUTINHO, 2010)

REFERÊNCIAS

ANA. **Água - Fatos e Tendências**: No Rumo da mudança. Brasília, 2009.

CALOW, Roger C. **Ground Water Security and Drought in Africa**: Linking Availability, Access, and Demand. GROUND WATER Nº 48–March-April 2010.

CAMPANELLA, Tommaso. **A Cidade do Sol**; tradução Fernando Andrade – São Paulo: Ícone, 2002.

CASTRO, Douglas de. **O nexo causal escassez hídrica-conflitos violentos: considerações substantivas e metodológicas**. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2016.

COUTINHO, Sergio A A. **Cenas da Nova Ordem Mundial**: Uma visão do mundo como ele é. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2010.

DEPARTAMENTO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - ECEME. **Elaboração de Projetos de Pesquisa na ECEME**. – Rio de Janeiro, 2012. 36p.

GIAMPÁ, Celso Luís Quaglia. **Água, a próxima Guerra**. São Paulo: Livrus Editorial, 2014.

GIBLER, Douglas M. **A paz territorial**: fronteiras, desenvolvimento do estado e conflito internacional. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 2015.

HARARI, Yuval Noah. **Sapiens - Uma Breve História da Humanidade**. Ed L&PM. 27ed-Porto Alegre, 2017.

JACOB, Pedro Roberto, Org.; SINISGALLI, Paulo Almeida, Org. **Governança da água na América Latina e Europa**: atores sociais, conflitos e territorialidade. São Paulo: Annablume, 2009. (Coleção cidadania e meio ambiente).

KEEGAN, John. **Uma História da Guerra**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

LAROUCHE Jr., Lyndon H. **Não há limites para o crescimento**. Rio de Janeiro: Ed Dois Pontos Ltda; 1986.

LIDER, Julian. **Da natureza da Guerra**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1987.

MACDONALD, A M. **Quantitative maps of groundwater resources in Africa**. Environmental Research Letters, 2012.

MATTOS, Carlos de Meira. **Geopolítica, V. III**. Rio de Janeiro, Ed FGV, 2011.

_____. **Estratégias militares dominantes**: sugestões para uma estratégia militar brasileira. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1986.

MMA. **Águas subterrâneas**: um recurso a ser conhecido e protegido. Brasília: 2007.

MINAS E ENERGIA, Ministério. **Manual de Inventário Hidroelétrico de Bacias Hidrográficas**. Brasil, edição 2007.

MORITZ, Gilberto de Oliveira; NUNER, Rogério; PEREIRA, Maurício Fernandes. **Os métodos de prospecção de cenários e sua aplicação nas organizações**: um estudo de caso no período 1998-2008. *FACES R. Adm.* · Belo Horizonte · v. 7 · n. 2 · p. 68-83 · abr./jun. 2008.

MORUS, Thomas. **A Utopia**. São Paulo; Ed Martin Claret, 2000.

NETO, Rodrigo R. A. **Alienações do mundo**: uma interpretação da obra de Ana Arendt. Rio de Janeiro: PUC-Rio; São Paulo: Ed Loyola, 2009.

POST, Vincent, and Elena Abarca. "**Prefácio: Interações água doce-água salina em aquíferos costeiros.**" *Hydrogeology Journal* 19.1 (2010): 1.

RIBEIRO, Wagner Costa. **Conflitos e cooperação pela água na América Latina**. São Paulo: Annablume, 2013.

RODRIGUES, Maria das Graças Villela. colaboração e ampliação José Fernando Chagas Madeira, Luiz Eduardo Possídio Santos, Clayton Amaral Domingues. **Metodologia da Pesquisa**: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações. 2 Ed. 2005. Rio de Janeiro: EsAO, 2005

SENADO FEDERAL. **Escassez de água**: cada gota é preciosa. Brasília: Em Discussão! Os principais debates do Senado Federal, Ano 5, Nr 23, 2014.

SILVA, Solange Teles da. **Proteção Internacional das Águas Continentais**: a caminho de uma gestão solidária das águas. XVI Congresso Nacional do CONPEDI, 2007.

SOUSA, Armando Machado de. **A crise da água e o papel do Brasil no cenário internacional no século XXI**. Rio de Janeiro, 2017.

STURARI, Raul; KORILIO, Verônica; ANDREUZZA, Mário; MARQUES Jr, Túlio. **Cenários Brasil 2022** – Brasília: SAGRES, 2018.

TUNDISI, José Galizia; MATSUMURA, Takako. **A Água**. São Paulo: Publifolha, 2009(Folha Explica)

WELZER, Harald; tradução Willian Lagos. **A Guerra da água**: Por que mataremos e seremos mortos no século 21. São Paulo: Geração Editorial, 2010

WRIGHT E. P. **The hydrogeology of crystalline basement aquifers in Africa**. Geological Society, London, Special Publications, 2014

WRIGHT, James T. C.; Silva, Antônio T. B; Spers, Renata G. **Prospecção de cenários: uma abordagem plural para o futuro do Brasil em 2020**. *Revista Ibero-Americana de Estratégia - RIAE*, São Paulo, v. 9, jan./abr. 2010.

_____. **O país no futuro: aspectos metodológicos e cenários.** ESTUDOS AVANÇADOS 20 (56), 2006

WRIGHT, Quincy. **A Guerra.** Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1998.

VISENTI, José. **Novas Geopolíticas:** As representações do século XXI. São Paulo: Contexto, 2016.

ÁFRICA TEM RESERVAS SUBTERRÂNEAS GIGANTES DE ÁGUA. IG. Disponível em: <http://ultimosegundo.ig.com.br/ciencia/2012-04-20/africa-tem-reservas-subterraneas-gigantes-de-agua-dizem-cientist.html/>. Acesso em 24 de março de 2018.

ÁGUA SUBTERRÂNEA. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos. Disponível em: <http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=6f1c6551a61e42ceb8bd77ba0e784d99/>. Acesso em 24 de março de 2018.

AQUAMAPS. FAO. 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/nr/water/aquamaps/index.html/>. Acesso em 28 de março de 2018.

AQUÍFEROS: reservas estratégicas de água que podem salvar a humanidade. Disponível em: <https://www.geografianews.com/single-post/2017/08/04/Aquíferos-reservas-estratégicas-de-água-que-podem-salvar-a-humanidade/>. Acesso em 24 de março de 2018.

CARVALHO, Eduardo. Crise da água. G1. Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/crise-da-agua/noticia/2015/03/40-das-reservas-hidricas-do-mundo-podem-encolher-ate-2030-diz-onu.html/>. Acesso em 28 de março de 2018.

JESUS, Fernando Soares. OGALLALA: um dos maiores aquíferos. 2014. Disponível em: <http://www.geografiaopinativa.com.br/2014/02/ogallala-um-dos-maiores-aquiferos-do.html/>. Acesso em 24 de março de 2018.

O CICLO DA ÁGUA. 2017. Disponível em: <https://water.usgs.gov/edu/watercycleportuguese.html/>. Acessado em 18 de março de 2018.

ORIENTE-MÉDIO: guerra da água. Disponível em: <https://teorcritico.wordpress.com/2015/12/10/oriente-medio-guerra-da-agua/>. Acesso em 23 de janeiro de 2018.

OS 8 MAIORES AQUÍFEROS DO MUNDO. Disponível em: <https://www.juntospelaagua.com.br/2015/08/21/os-8-maiores-aquiferos-do-mundo/2017/>. Acesso em 24 de março de 2018.

OS MAIORES RIOS DO MUNDO. Disponível em: <http://www.geografia7.com/os-maiores-rios-do-mundo.html/>. Acessado em 19 de março de 2018.

OURO AZUL – A Guerra pela água no mundo. 2008. Direção: Sam Bozzo. produção Purple Turtle Films. 1h 29min 44 s, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mQyoUDfhFVo/>. Acesso em: 19 Mar. 2018.

PERSPECTIVAS DA URBANIZAÇÃO MUNDIAL. ONU. Disponível em: <https://esa.un.org/unpd/wup/Maps/CityDistribution/CityPopulation/CityPop.aspx/>. Acesso em 23 de janeiro de 2018.

RESERVAS SUBTERRÂNEAS DE ÁGUA DOCE SOB OS OCEANOS. Disponível em: https://hypescience.com/wp-content/uploads/2013/12/image_1606_1-Freshwater-reserves.jpg/. Acesso em 18 de março de 2018.

UN-WATER. ONU. 2018. Disponível em: <http://www.un.org/en/sections/issues-depth/water/index.html/>. Acesso em 28 de março de 2018.