



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE UNB PLANALTINA – FUP

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE  
NACIONAL DE GESTÃO E REGULAÇÃO DE RECURSOS  
HÍDRICOS - PROFÁGUA

**GABRIEL MARTINS SALES FONTE**

OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NOS ESTADOS  
UNIDOS DA AMÉRICA, AUSTRÁLIA E CHILE: REFLEXÕES  
PARA O BRASIL

**Brasília-DF**

**2020**

Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional de Gestão  
e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA

Gabriel Martins Sales Fonte

Os mercados de água em operação nos Estados Unidos da  
América, Austrália e Chile: Reflexões para o Brasil

Dissertação de Mestrado do Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional de Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, da cooperação entre a Universidade de Brasília e a Agência Nacional de Águas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulamentação em Recursos Hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Honorato da Silva Júnior

Brasília, 2020

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Mm

Martins Sales Fonte, Gabriel

Os mercados de água em operação nos Estados Unidos da América, Austrália e Chile: Reflexões para o Brasil / Gabriel Martins Sales Fonte; orientador Luiz Honorato da Silva Junior. -- Brasília, 2020.

67 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) -- Universidade de Brasília, 2020.

1. Mercado de Águas. 2. Regulação. 3. Governança. 4. Outorgas. 5. Recursos Hídricos. I. Honorato da Silva Junior, Luiz, orient. II. Título.

*Dedico esse trabalho,  
A todos aqueles que entendem  
que conhecimento guardado  
é conhecimento perdido.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que diretamente e indiretamente estiveram comigo nesta jornada de desde o seu início até o seu fim.

## Sumário

Considerações Iniciais .....	2
<b>OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA: REFLEXÕES PARA O BRASIL .....</b>	<b>4</b>
1. Introdução.....	5
2. Mercados de Água nos Estados Unidos: Seu Histórico e Desenvolvimento .....	6
3. Hidrologia e Hidrogeologia: Estados Unidos e Brasil .....	10
4. Análise dos Mercados de Água .....	15
5. Lições e Reflexões para o Brasil .....	18
6. Conclusão .....	20
7. Referências .....	22
<b>OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NA AUSTRÁLIA: REFLEXÕES PARA O BRASIL .....</b>	<b>24</b>
1. Introdução.....	25
2. Mercados de Água na Austrália: Seu Histórico e Desenvolvimento .....	26
3. Hidrologia e Hidrogeologia.....	30
4. Vantagens dos Mercados de Água .....	34
5. Lições e Reflexões para o Brasil .....	37
7. Referências .....	40
<b>OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NO CHILE: REFLEXÕES PARA O BRASIL .....</b>	<b>42</b>
1. Introdução.....	43
2. Mercados de Água no Chile: Seu Histórico e Desenvolvimento .....	44
3. Hidrologia e Hidrogeologia.....	47
4. Vantagens dos Mercados de Água .....	49
7. Referências .....	55
Considerações finais.....	58

## **Considerações Iniciais**

A água, em seus três estados físicos: sólido, líquido e gasoso, está presente em todo o planeta Terra. Em alguns países do globo o nível de estresse hídrico é alto e em conjunto com as situações de aridez torna o conflito pelo uso da água mais proeminente.

As alterações nos regimes de climáticos e as dificuldades na resolução dos entraves sobre a prioridade nos usos da água, disponível para a sociedade, mostra como a problemática da disponibilidade da água surge em tempos de crescimento populacional, aumento de consumo e pressão sobre o meio ambiente.

Em regiões áridas com características de baixa pluviosidade, estão em funcionamento mecanismos de comércio temporário e permanente de volumes de água para abastecimento humano, irrigação, indústria, comércio e demais atividades que dependam da água.

A água no Brasil possui uma gestão estatal. O Estado brasileiro delega a pessoas físicas e jurídicas o seu uso através de instrumentos de controle. Este gerenciamento possui como base, as decisões colegiadas dentro das unidades hidrográficas onde é decidido uso e dirimido conflitos.

A grande diferença entre a gestão de águas no Brasil e os mercados de água em operação no mundo é a agregação de valor comercial a água, no intuito de que o valor ofertado transmita a sua escassez, tratamento realizado e prioridade de uso no meio ambiente.

Cabe ressaltar que neste trabalho, ao se falar em mercados de água, é com vistas aos direitos a água. Os direitos a água como abrangem as licenças, as permissões, as alocações e os títulos sobre a água. Estes instrumentos possuem a legalidade de se retirar do corpo hídrico para usos definidos com vazões estabelecidas. Estes direitos podem ser individuais ou coletivos.

O indivíduo ou a coletividade não possui o domínio sobre as águas, porém, de forma a abranger melhor o entendimento e como o assunto mercado de água já é bem consolidado nos locais estudados por este documento, esta conceituação e separação de direito à água e domínio sobre a água já é bem solidificada.

No Chile, na Califórnia e no estado do Colorado, os direitos do uso da água são individuais. Na Austrália, os direitos de uso de água são controlados pelos governos estaduais. No Colorado o controle sobre os direitos de uso da água são do Estado até o seu repasse para indivíduos através de decretos de apropriação.

Em todas as localidades estudadas a constituição prevê a proteção da propriedade e do direito individual sobre a água. O Chile não possui dentro de seu regulamento sobre a água limitações como proteção ao meio ambiente e a vazão mínima de um corpo hídrico. Na Austrália, não existe a previsão de pagamento por compensação de danos, se houve redução do valor dos direitos de uso de água resultante da revisão dos planos de alocação de água das bacias.

Em comum a todas as localidades estudadas, o Estado não pode alocar os recursos hídricos, se não por meio dos mercados de água, ou seja, com a compra dos direitos de uso

Portanto este trabalho tem como objetivo apresentar os mercados de água em operação nos Estados Unidos, Austrália e Chile e, analisar comparativamente com a gestão das águas no Brasil.

A estrutura utilizada para este estudo foi o multipaper, onde cada artigo corresponde a um país de modo que ao final, seja possível uma análise individual e ao mesmo tempo conjunta dos mercados de água apresentados, com a realidade da gestão brasileira das águas.

# **OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NOS ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA: REFLEXÕES PARA O BRASIL**

## **RESUMO**

O planeta Terra possui mais de 70% de sua superfície coberta por água. A sociedade possui disponível para consumo imediato, sem técnicas de avançadas de tratamento, uma fatia de menos de 2% dessa totalidade. Em regiões áridas do planeta, existem mecanismos de comércio de água através de títulos permanentes ou temporários. Nestes locais a água possui direitos privados em vez dos direitos públicos como é conhecido no Brasil. Nos Estados Unidos da América, o mercado de água tem resultado em ganhos na eficiência de alocação de água em situações climáticas extremas, logo, o objetivo deste trabalho foi o de apresentar os mercados de água existentes nos EUA, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos. Foi utilizada como metodologia, a revisão de literatura sobre os temas relacionados ao Mercado de Água. Por fim foi realizada uma análise comparativa com a gestão de águas no Brasil e verificou-se que existe uma lacuna a ser preenchida para melhor analisar a funcionalidade dos mercados de água EUA e sua aplicabilidade em território brasileiro.

Palavras Chave: Mercado de águas, Governança, Outorga, Estados Unidos da América, Brasil.

## **ABSTRACT**

The planet Earth has more than 70% of its surface covered by water. The company has less than 9% of this total available for immediate consumption, without advanced treatment techniques. In arid regions of the planet, water trading mechanisms exist through permanent or temporary bonds. In these places, water has private rights instead of public rights as it is known in Brazil. Therefore, in the United States of America, the water market has resulted in efficient gains in water allocation in extreme climatic situations. So the objective of this work was to present the existing water markets in the USA, their historical origins that justify the current stage of operation, advantages, limitations and economic results using as methodology the literature review on topics related to the Water Market. Finally, a comparative analysis was carried out with water management in Brazil and it was found that there is a gap to be filled in order to better analyze the functionality of the US water markets and their applicability in Brazilian territory.

Keywords: Water Market, Governance, Grant, United States of America, Brazil

## 1. Introdução

O planeta em que habitamos apesar de se chamar Terra possui maior parte de sua superfície ocupada pela água. Entretanto, somente uma parte desta água é disponível para o consumo humano, tanto para sua dessedentação, uso agrícola e para o uso industrial. Em adição, temos que o volume de toda a água no planeta é fixo (VON SPERLING, 2006), visto que o ciclo hidrológico é um sistema fechado, portanto não se tem produção de “nova” água. Logo, a intervenção humana no volume de água existente é de suma importância para a manutenção de sua qualidade. Em localidades específicas do globo, por motivos climatológicos, a quantidade de água disponível para a sociedade é ainda mais limitada.

Conforme ONU (2018), aproximadamente dois bilhões de pessoas estão vivendo sobre condições de estresse hídrico, ou seja, não existe água disponível no meio ambiente para a totalidade de suas necessidades. O autor cita que para combater esse estresse hídrico é necessário investir em formas mais eficazes de uso da água, novas tecnologias, reúso de efluentes e outras visões de se utilizar a água com mais razoabilidade.

Em virtude das características climáticas, do crescimento populacional e da maior demanda por água, a região oeste dos Estados Unidos da América (EUA) adotou um modelo de alocação de água baseado, à época, no arcabouço legal dos seus colonizadores. Com a evolução e o passar dos anos, foram criados, a partir do histórico da ocupação e da sua colonização pelos europeus, o que hoje é chamado de Mercados de Água. (APPLE, 2001; FRIEDMAN, 2012).

O arcabouço legal que governa a água nos EUA é diferente do Brasileiro. No Brasil a água pertence à União, aos Estados Federados e ao Distrito Federal. Dentre os instrumentos da política de água, podemos citar a Outorga de Direito de Usos de Recursos Hídricos e a Cobrança de Uso de Recursos Hídricos como métodos de comando e regulação de alocação de água. No oeste americano a água não é do controle do Estado e pode ser comercializada entre pessoas físicas e jurídicas, atentando-se aos critérios estabelecidos em lei (HANNEMAN e YOUNG, 2020).

Considerando as dificuldades relacionadas ao processo de alocação de água no Brasil que geram ineficiência distributiva, injustiças sociais e problemas sanitários, as eventuais vantagens de um modelo de mercado de água como aquele observado no país norte-americano são escassas na literatura brasileira e em programas de pesquisas. Deste

modo urge-se construir material para se fazer uma reflexão comparativa entre os dois modelos de alocação.

Portanto, o objetivo deste trabalho é o de apresentar os mercados de água existentes nos EUA, seu desenvolvimento histórico que justifica o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos. Ademais, pretende-se fazer uma reflexão comparativa dos mecanismos de alocação e distribuição de água no Brasil com os modelos em atividade nos EUA.

Este trabalho foi realizado com base em uma revisão de literatura sobre os temas relacionados ao Mercado de Água: Histórico, características ambientais que propiciam sua atividade, limitações e vantagens, realizando uma análise comparativa com o Brasil. Em uma segunda parte, foi abordada a aplicabilidade dos mercados de água conforme a legislação brasileira.

## **2. Mercados de Água nos Estados Unidos: Seu Histórico e Desenvolvimento**

O movimento chamado Rumo ao Oeste culminou com o desenvolvimento da agricultura e da indústria americana, juntamente com o surgimento das grandes ferrovias que cortam de leste a oeste o país. Este período da história americana expandiu e consolidou a pujança daquele grande país. Este fluxo migratório se deu início no século XIX e era formado por colonos que foram em busca de terras cultiváveis, visto que o território banhado pelo atlântico não era favorável à prática da agricultura. Neste mesmo período e, com a necessidade de aumentar a produção, a compra de terras do governo pelos colonos era bem simples. Bastava ocupar o local, pagar o valor de 1,25 dólares por hectare, construir benfeitorias e cultivar a terra por cinco anos. Esta legislação promoveu a distribuição de 32 milhões de hectares até o início do século XX (FRIEDMAN, 2012).

A partir da segunda metade do século XIX e com a lei supracitada, a evolução da ocupação do meio oeste e do oeste americano acelerou. As criações das linhas férreas que ligam os dois oceanos estavam prontas e, a viagem que antes demorava alguns meses, poderia ser feita em até uma semana. As terras para agricultura, pecuária e mineração ao longo dos estados que hoje são chamados de Califórnia, Texas, Colorado, Montana e Idaho, se intensificaram e com isso a disputa por insumos e recursos se intensificou.

Os EUA foram colonizados pelos Britânicos e com isso trouxeram o arcabouço legal de seus colonizadores para o território. Em relação às águas, inicialmente foi utilizado o *Riparian Rights*<sup>1</sup> e como a colonização dos EUA se deu do lado atlântico para o pacífico, o arcabouço britânico de águas não encontrava problemas na face atlântica. Contudo, com a expansão para o oeste e a inclusão da Califórnia como um dos Estados norte-americanos nos anos de 1850, a *Riparian Law*, encontrou seus entraves (HANNEMAN e YOUNG, 2020).

As dificuldades eram sobre o limite de uso. A água que passa em seu terreno era toda sua, todavia o seu vizinho, que também possui o direito de uso indiscriminado e sem limitação da mesma água, recebia as sobras.

Este direito a água começou a apresentar os problemas com o advento da atividade de mineração na Califórnia. A atividade mineradora não era na terra do proprietário e sim distante da *Riparian Land*, mas o dono poderia usar a água da forma que fosse. Em 1855 a suprema corte californiana endossou o *Appropriative Rights*.<sup>2</sup> Este novo direito a água possui como base legal a prioridade e o volume a ser derivado do rio. O *Appropriative Rights* para água baseou-se no mesmo arcabouço legal para a terra a ser minerada no oeste americano, o mais antigo a chegar no local era dono da terra (HANNEMAN e YOUNG, 2020).

Hanneman e Young (2020) elucidam que mesmo se um curso de um rio possuir pouca vazão, aquele que chegou primeiro poderia usufruir toda a sua água sem qualquer problema. Essa forma de regular a água funcionou teoricamente, porque na prática não se possuía, à época, mecanismos eficientes de controle de vazão. A atividade de mineração não é comercial, mas sim, de exploração e, necessita de recursos naturais.

Os locais de mineração eram assegurados a quem chegasse primeiro ao sítio de mineração, afixando-se uma nota dizendo o seu nome e a data que chegou. Assim poderia captar a água necessária. As disputas crescentes e, que se originavam entre os mineradores eram resolvidas perante assembleia que registravam os direitos a água, contudo só a justiça local poderia julgar e deferir os casos e, este processo era longo e custoso.

---

<sup>1</sup> Riparian Rights tem sua tradução para o português com o nome de Direito Ripariano. A palavra ripariano deriva do termo ripária que possui como significado de: “*toda e qualquer vegetação de margem, não apenas a vegetação relacionada ao corpo da água, seja este natural ou criado pelo homem*” (KOBAYAMA, 2003). Portanto o *Riparian Rights* quer dizer sobre o direito em relação ao bem que constitui margem com o corpo de água.

<sup>2</sup> *Appropriative Rights* ou *Appropriation* pode ser traduzido para Direito de Apropriação. Portanto a pessoa que fosse dona do local primeiramente podia se apropriar de todo o recurso do local.

Com o tempo, foi observado pelos mineradores que era mais lucrativo, distribuir a água para a atividade mineradora do que explorar o minério em si (APPLE, 2001). O autor continua elucidando que, sem o devido controle das captações e derivações, que comumente eram superiores ao que era “averbado” pelos proprietários, os conflitos pela água cresceram, com reivindicações falsas, aquisições de água e terra abusivas, especulações e fraudes.

O oeste americano não foi somente povoado por causa da busca pelo ouro, a mineração trouxe outras atividades, visto que para sobreviver o ser humano precisa se alimentar. Desta forma, durante todo o processo de corrida ao ouro nos estados da Califórnia, Colorado, Wyoming, Nevada e etc, a agricultura, na segunda metade do século XIX, se tornou a atividade que se servia de maior uso da água. (APPLE, 2001).

Apple (2001) e Hanneman e Young (2020) continuam suas análises informando que com o passar dos anos, os Estados reformaram as leis sobre a terra e a água gradualmente, contudo, mantiveram os princípios da *Riparian Law e Appropriate Law*, O Estado empregou força fiscalizatória para assegurar que novos usos de água não fossem prejudiciais aos pioneiros, que os mesmos não prejudicassem outros usuários de água e de terra. Como por exemplo, no estado da Califórnia, foi criada uma agência para regular apropriações estabelecidas após a década inicial do século XX, contudo, a agência não tinha poder sobre as apropriações pioneiras que datam de 1850.

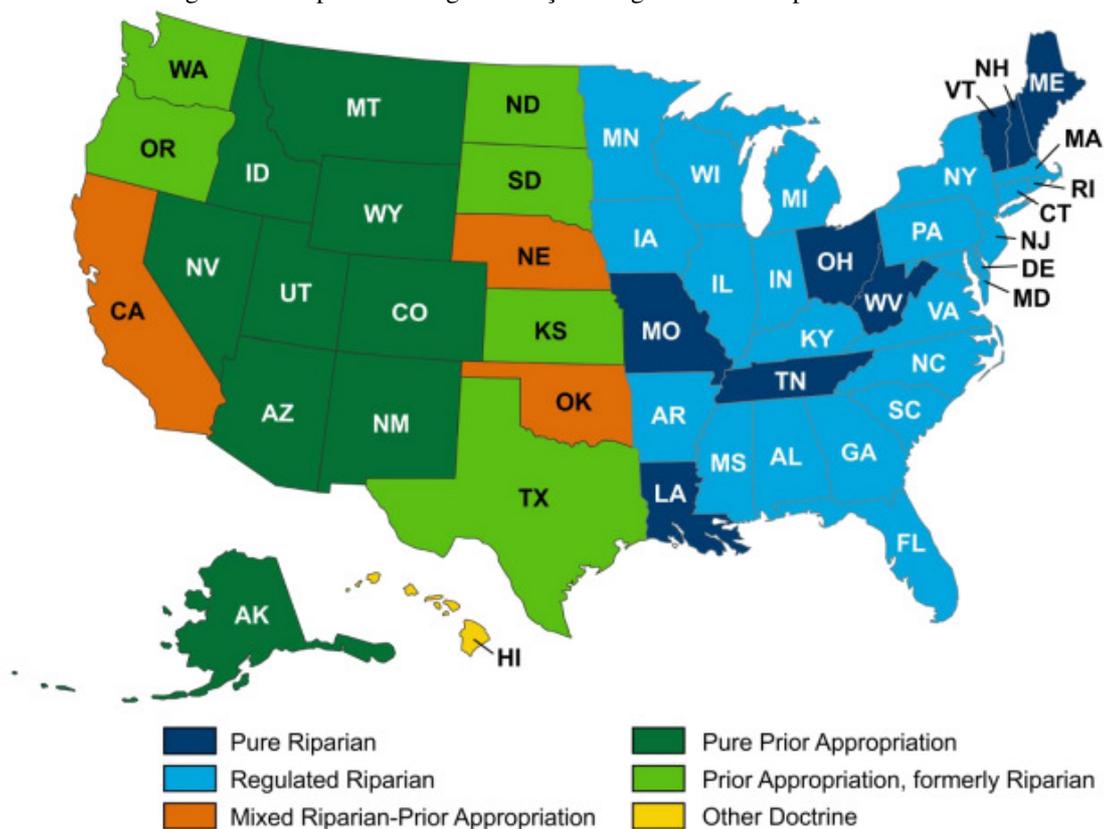
Ainda na atualidade com todas as apropriações devidamente registradas e monitoradas, existem obstáculos que dificultam a transferência de água. Podendo citar as mais impactantes como: Uso razoável, o interesse público sobre a água e a lei de não ferir terceiros. A regra de não ferir terceiros determina que sua necessidade de água não pode prejudicar nem aquele que chegou antes de você e, nem o que chegará depois. Isto porque no oeste americano, a água que é captada a montante, é devolvida para o rio, que será captada a jusante e durante todo o corpo hídrico. Desta forma, o proprietário da água que irá vendê-la tem o ônus de provar que o volume transferido não irá impactar em terceiros.

Em relação à propriedade privada, tanto para a terra como para a água, o arcabouço legal americano determina que são bens pessoais (*personal property*), contudo os estados do oeste americano declaram que suas águas são das pessoas do Estado. A declaração não proíbe o uso privativo, porém, determina o interesse do Estado no uso da água. Portanto ressalta-se que é uso razoável e não uso racional. (HANNEMAN e YOUNG, 2020).

A Figura 1 demonstra a distribuição das políticas de governança da água dos Estados Unidos da América por cada um de seus 51 estados. Com a evolução da doutrina e dos sistemas de controle alguns estados mantêm o *Pure Riparian* que é a doutrina ripariana em sua essência. O proprietário é dono da água que passa as margens de seu terreno, podendo fazer e utilizar da forma que bem entender.

Os outros estados ao leste do país são regidos pela *Regulated Riparian* onde uma agência, aos moldes das agências de águas do Brasil, regulam o uso e a forma da água. Pode-se perceber que a partir do meridiano 100, existe uma grande diferença entre as doutrinas de uso da água. Isso é devido a quantidade de chuva presente tanto a leste do meridiano 100, quanto a oeste. Os estados a leste possuem um volume anual de disponibilidade hídrica muito superior aos estados de oeste e desta forma a divisão de doutrinas de regulação de água é visualmente marcante.

Figura 1 – As políticas de governança das águas dos EUA por estados.



Fonte: Bauer (2014)

A referida figura apresenta os estados que são classificados como *Prior appropriation, formerly Riparian*. São estados do oeste do EUA que inicialmente eram regidos pela doutrina da apropriação primária, porém, trocaram para a doutrina

ripariana. É plausível análise, pois, é local em transição de climas e, por isso sofrem maior influência das chuvas. Os estados de Washintong (WA) e Oregon (OR) estão em maiores latitudes e seu relevo mais acidentado resulta em maior concentração de nuvens.

Aos estados do Oeste, cabe averiguar os que são regidos pela doutrina da *Pure Prior Appropriation*. Estes locais possuem uma taxa anual de chuva muito baixa em comparação com os outros, por isso que Apple (2001) em seu texto analisa que a doutrina ripariana foi criada em regiões de alta umidade e altas taxas de pluviosidades, de forma que o seu uso não afete ou não prejudique terceiros, como descrito mais cedo neste texto.

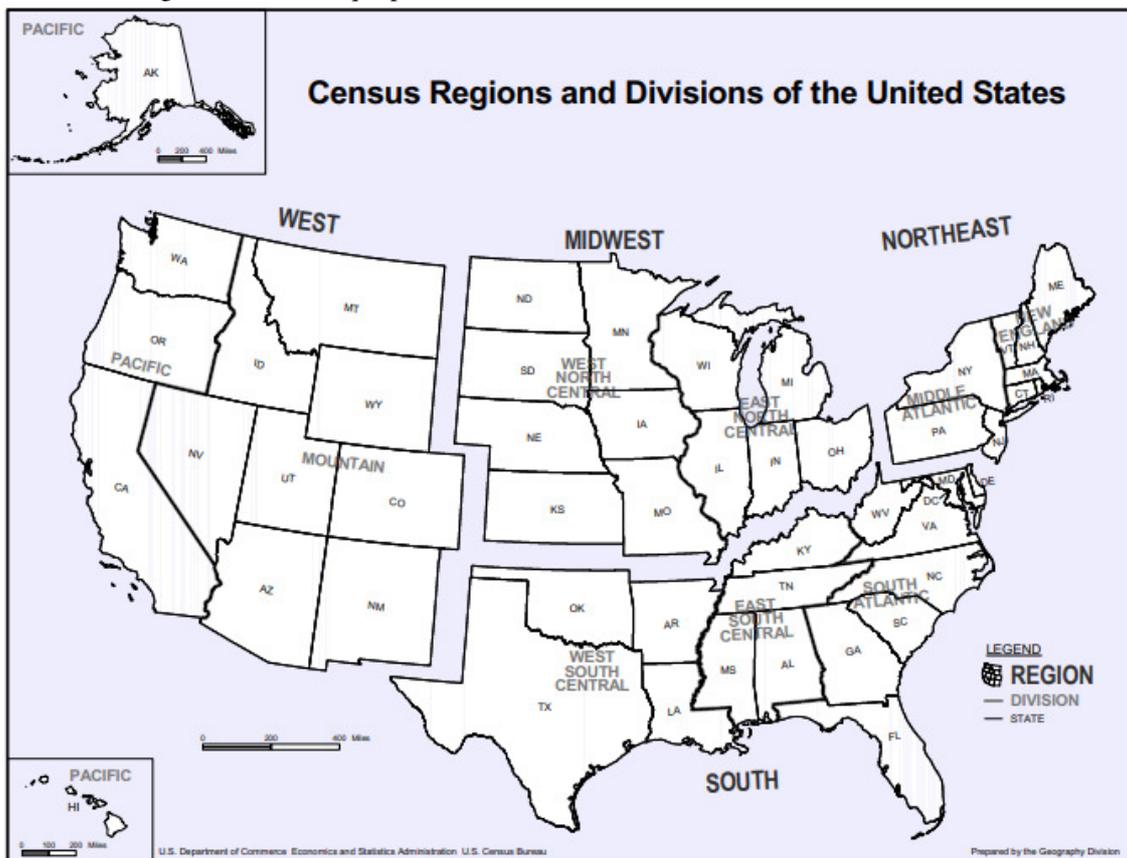
### **3. Hidrologia e Hidrogeologia: Estados Unidos e Brasil**

A porção oeste dos Estados Unidos é definida pelo *Census Bureau*<sup>3</sup> como os estados demarcados abaixo da palavra “*WEST*”, que na tradução para a língua portuguesa quer dizer oeste. A Figura 2 apresenta os Estados que pertence ao Oeste Americano conforme o Census Bureau

---

<sup>3</sup> Census Bureau é um instituto tal como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

Figura 2 – Estados que pertence ao Oeste Americano conforme o *Census Bureau*

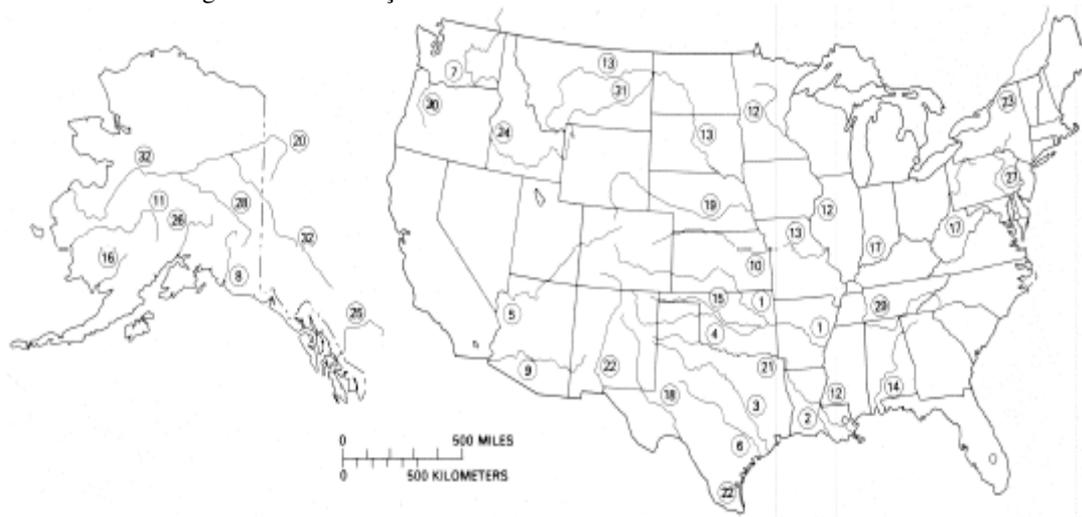


Fonte: Departamento Censitário dos Estados Unidos

O Centro de Pesquisas Geológicas dos Estados Unidos definiu em seu estudo, escrito por Kammerer (1987), os maiores rios do território norte americano. O documento classifica os rios quanto a sua descarga, sua bacia de contribuição e o seu comprimento. O total de rios classificados é de 32. Dentre esse número total, 16 rios são tributários de outros rios. Os restantes têm sua descarga no oceano, golfo, baías e mares.

Desses 32 rios, 12 estão localizados inteiramente ou parcialmente dentro dos estados do oeste americano, contudo, somente cinco dos 12 rios, não são tributários de nenhum outro corpo hídrico, ou seja, nascem e desembocam na região oeste americana. A Figura 3 apresenta um mapa com a localização dos maiores rios dos Estados Unidos da América.

Figura 3 - Localização dos maiores rios dos Estados Unidos da América

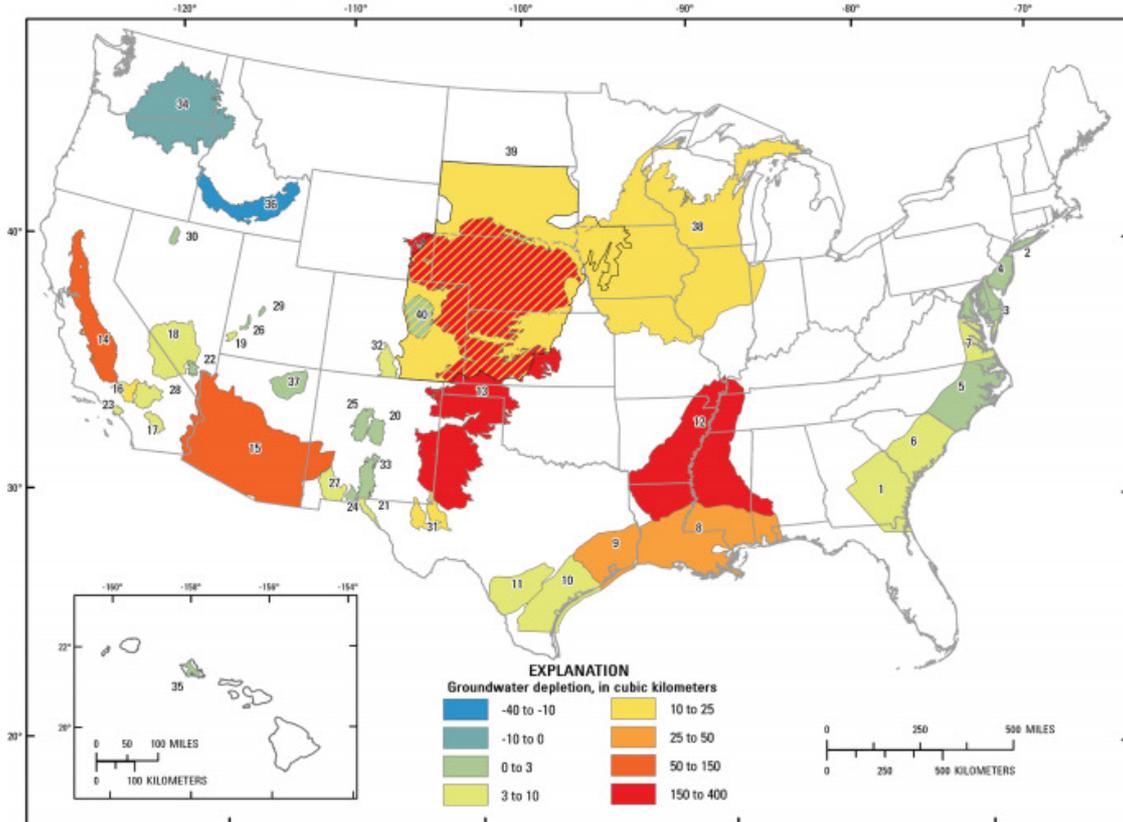


Fonte: Kammerer (1987)

Analisando a figura e os dados elencados por Kammerer (1987) os cinco maiores rios em relação à vazão, somente um está presente no oeste americano. Ainda assim, sua localização é nos estados de WA e OR, que dentro das unidades que compõe o Oeste são as que contêm a maior taxa de pluviosidade.

Em relação a hidrogeologia, Konikow (2013) realiza o levantamento de depreciação dos volumes dos 40 maiores aquíferos dos Estados Unidos. É possível observar o aquífero de *Snake River Plain*, localizado no estado de Idaho, teve uma diminuição de seu uso. As outras unidades possuem um grau de alto a muito alto de alteração de uso de seu volume, principalmente localizado na zona com potencial para o desenvolvimento da agricultura dos Estados Unidos, de acordo com a figura 4.

Figura 4 – Mapa dos aquíferos e seu grau de deplecionamento durante o século XX



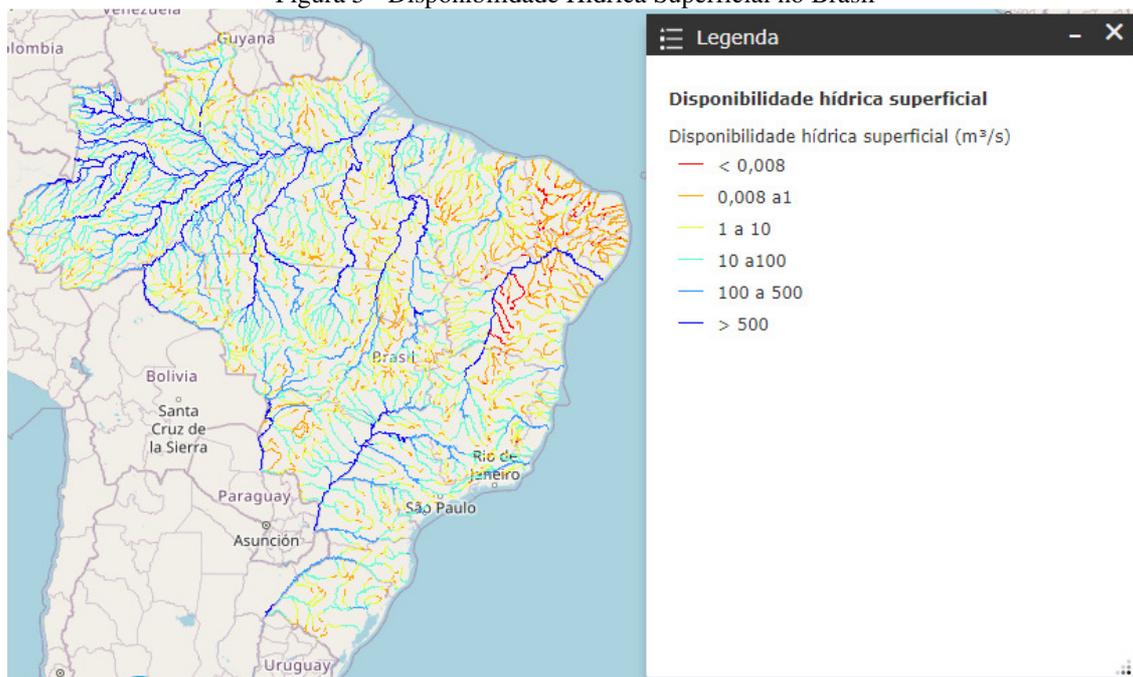
Fonte: Konikow (2013)

Os aquíferos, que estão contidos dentro os estados do oeste americano, a sua grande maioria não possui um grau crítico de redução de volume de água. O volume estimado de retirada na parte mais populosa do oeste americano é em torno de 25 a 50 Km<sup>3</sup>/ano de água de acordo com a Figura 4.

Em relação ao Brasil, pode-se dizer que a zona de maior estresse hídrico é a região denominada como semiárido. Essa região possui uma baixa taxa de pluviosidade e também baixa disponibilidade hídrica superficial. O Semiárido está contido, majoritariamente, dentro dos estados que compõe a região Nordeste. A variabilidade de chuvas na região encontra-se entre as mínimas de 300 a 400 mm de chuva e na faixa máxima de 800 mm a 1000 mm de chuva anual.

A figura 5 apresenta um mapa descrevendo a disponibilidade hídrica superficial no Brasil.

Figura 5 - Disponibilidade Hídrica Superficial no Brasil



Fonte: Brasil – Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH).

A referida figura demonstra que o Brasil possui uma malha hidrográfica de grandes rios bem diferente do observado nos EUA. A causa mais provável é a formação física do país que o principal divisor de águas é o planalto central. É notável que o Brasil possui três grandes descargas de água, duas diretamente para o oceano, regiões norte e nordeste e, uma para o país vizinho, na região sul. É de grande destaque o estresse hídrico que sofre a região nordeste em especial o semiárido, visto que o único corpo de água visível no mapa e com disponibilidade satisfatória é o Rio São Francisco.

Em comparação com o maior rio dos EUA, Kammerer (1987), informa que a vazão do Rio Mississippi é de aproximadamente 17.000 m³/s. A disponibilidade hídrica do rio Amazonas, em sua foz, conforme o Brasil (SNIRH) é de 65.000 m³/s e, o do Rio São Francisco é de 1.200 m³/s. Os grandes rios do oeste americanos estão classificados, conforme o autor, com vazões menores que 500 m³/s.

Ao que se pode dizer das águas subterrâneas, o Brasil, em especial na região Nordeste, tem um volume anual médio explorado de 3,8 bilhões de m³ (DINIZ, 2014). Em relação aos Estados Unidos da América, o volume explorado médio pela região da Califórnia é de 25 bilhões de m³ (KONIKOW, 2013), contudo, é de perceber que a densidade populacional da Região Nordeste, conforme o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, varia entre 30 a 40 habitantes por quilômetro quadrado. O *Unites States Census Bureau*, o respectivo IBGE dos Estados Unidos,

define como aproximadamente o valor médio de 300 habitantes por quilômetro quadrado a densidade populacional da parte mais populosa do oeste americano.

#### **4. Análise dos Mercados de Água**

Os mercados de água no oeste americano estão crescendo à medida que a demanda por água de diversos setores como o público, industrial e a agricultura cresce ao mesmo passo. No oeste americano, estão em atividade e bem estabelecidos na região um número de 25 mercados de água (WESTWATER RESEARCH LLC, 2017). Os mercados mais ativos estão localizados nos estados da Califórnia, Texas e Colorado.

Cada unidade da federação americana possui suas próprias bases regulatórias perante a água e seu uso. Durante o passar dos anos, os estados foram desenvolvendo sistemas administrativos e níveis regulatórios que resultaram em uma variedade de possibilidades de transações de água e de classes de água.

As classes de água transacionadas são as superficiais, as subterrâneas, o armazenamento subterrâneo que utiliza unicamente o mecanismo de créditos, efluente que é utilizado somente para a indústria e agricultura e, o armazenamento em barragens. Os mecanismos de transações são os mais diversos tais como bancos de água, bolsas de valores que possuem pregoeiros que comercializam água, leasing e outros.

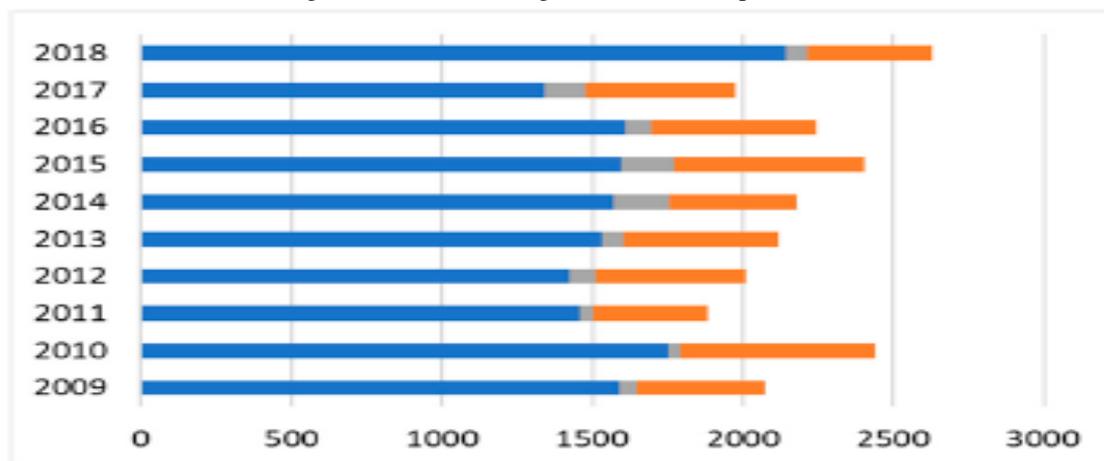
Este estudo não terá como foco, o tratamento de cada mecanismo, mas sim, a economicidade do mercado como um todo. Nos Estados Unidos, os mercados de água possuem princípios balizadores que são apresentados conforme Westwater research LLC (2017) descreve em seu texto. Esses princípios auxiliam na regulação da água entre os operadores.

Um exemplo de mercado de água executado no oeste americano, é o que ocorreu no sul da Califórnia. De acordo com Westwater Research LLC (2017), os irrigantes da região, receberam em valores econômicos o tempo em que suas áreas de cultivo ficaram em estado de pousio durante os meses correspondentes a primavera e verão. Isto porque durante esse período os irrigantes utilizam grandes quantidades de água para a produção de produtos agrícolas de baixo valor comercial e depois, durante o outono e inverno existe a produção de bens de grandes valores comerciais. Logo, não se usa água para produzir bens de baixo valor econômico.

Em se tratando das questões econômicas, o mercado de água do oeste americano atingiu entre os anos de 2009 e 2018 o volume médio de 1.5 milhões de acre-

pé de água transacionada, conforme descreve Schwabe (2020) e apresentado na Figura 6.

Figura 6 – Volume de água transacionado por setor.



Legenda: Azul – Agronegócio; Cinza – Indústria; Laranja - Municipal  
Fonte: Schwabe (2020)

Este volume é equivalente a 1.850.220.000 de metros cúbicos ( $m^3$ ). É cerca de três vezes maior que o Lago Paranoá, que possui um volume aproximado de 576 milhões de  $m^3$ .

É notável o volume de transações que o setor rural possui de acordo com a figura 6, podemos destacar que mais de 70% da água comercializada tem origem no setor rural. O autor reitera que a água comprada ou vendida desses mercados não se perde, é redirecionada para outras localidades, retornando para o meio ambiente como na forma de efluentes ou, na zona rural, ao solo.

Em se tratando de valores monetários, Schwabe (2020), mostra que dentro deste período foram transacionados aproximadamente 390 milhões de dólares por ano em relação a mercados temporários. Deste valor, 75% teve como origem o estado da Califórnia. No que tange a compra e venda de recurso hídrico na modalidade permanente, o volume monetário médio alcançado foi de 284 milhões de dólares.

Wastewater Research (2017) retrata que no ano de 2015, conhecido como o da grande seca Californiana, o volume monetário comercializado teve seu pico máximo de 800 milhões de dólares. O autor reitera que a seca foi o principal fator inicial, que resultou em um déficit hídrico, desencadeando a maior procura por papéis e portfólios rentáveis de compra e venda de água permanente.

Bjornlund e Mckay (2002) descrevem de forma clara a diferença entre os mercados temporários e permanentes. A grande diferença entre eles é que o temporário não requer mudanças de quem possui a propriedade pela água, pois, o domínio continua com o vendedor da água. Só existe a diminuição ou a derivação do uso da água para atendimento a períodos de estiagem, problemas de culturas rurais e etc.

O mercado permanente ele é menos procurado, pelo motivo de que possui um potencial impacto a longo prazo que pode afetar terceiros, visto que é necessário a criação de infraestrutura para os ajustes da transferência de água. Contudo, os mercados permanentes são atrativos no que tange a objetivar políticas públicas e reduzir impactos ambientais em ambientes sensíveis.

Os autores Bjornlund e Mckay (2002), Wastewater Research (2017), Schwabe (2020), Hanemann e Young (2020) concluem seus estudos afirmando que existe espaço para o crescimento dos mercados de água nos EUA e esses instrumentos econômicos tiveram como objetivos principais: i) recuperar o fluxo, ou, manter a vazão de rios mais sensíveis e ii) proteger a economia local com a manutenção da viabilidade de água para as atividades.

Em particular, Schwabe (2020), elenca que apesar das possibilidades positivas dos mercados de água em combater a escassez devido ao aumento da demanda e da população, se faz necessário ao mesmo tempo em que são elaborados novos modelos e realizadas novas transações, que os proprietários dos direitos de água se preocupem com os efeitos que as transações podem ocasionar em terceiros.

Alguns exemplos citados pelo autor relatam que ao se captar um certo volume de água de uma região e isso afetar a população e o emprego do local originário (vendedor) dessa água, essa decisão pode ser politicamente impopular. Se essa transferência ocorrer na mesma região, para minimizar os impactos, os governos podem aplicar impostos sobre a transação, ocasionando mais impopularidade. Outro exemplo descrito por Schwabe (2020) é a transação de águas subterrâneas, se aumentarem o bombeamento para determinado setor não municipal, pode ser que áreas como o abastecimento público fique prejudicado.

Rimsaite (2020) descreve que a eficiência dos mercados de água está conectada diretamente com a quantidade de “barreiras” que existem para se concretizar a transação. Ao comparar os diversos mercados no oeste americano, a autora verificou que os preços e valores de água são maiores onde se possui menor burocracia, contudo, isto não leva ao menor controle das transações. Rimsaite (2020) conclui em seu estudo

que, com o maior nível de controle, registro e monitoramento das transações, melhor será a qualidade do mercado.

## **5. Lições e Reflexões para o Brasil**

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 extinguiu o domínio privado das águas que estava determinado pelas legislações da década de 1930. A Constituição de 1988 elenca que a água é de domínio do Estado, ou seja, um bem público, portanto, a água é inalienável. Para ter o seu uso, a Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei nº 9.433 de 1997 trouxe em seu arcabouço, a outorga do direito de uso. Este instrumento já era mencionado pela Constituição Federal de 1934.

A gestão dos recursos hídricos tem como sua unidade de gestão a bacia hidrográfica. A Política Nacional de Recursos Hídricos possui embarcada em seu texto, os instrumentos de gestão de recursos hídricos. Dentre estes instrumentos, podemos citar a outorga de direito de recurso hídrico e, a cobrança pelo uso do recurso hídrico. Estes dois instrumentos possuem como objetivos o controle qualitativo e quantitativo da água e seu uso racional, reconhecendo a água como bem econômico.

Contudo, esse reconhecimento como bem econômico, não é a monetização da água nos moldes dos mercados de água. O motivo para essa diferença é simples, a água no Brasil pertence ao Estado. Como visto inicialmente neste documento, a água nos Estados Unidos pertence ou ao dono da terra que faz margem com o rio, ou, aquele que chegou primeiramente ao local.

No Brasil existem casos de sucesso na gestão de água, entre eles é o que ocorre na região semiárida. A Alocação Negociada de Águas é uma atividade que trouxe muitos ganhos para a região em se tratando de distribuir a pouca água da região para várias atividades (SOUZA, 2020). Porto (2019) disserta que a alocação negociada no Nordeste Brasileiro não segue as regras das escolas econômicas americanas e francesas, visto que a legislação, como descrito acima, não libera que a água seja comercializada.

Todavia, a alocação negociada possui o mesmo arcabouço regulatório dos mercados de água, visto que a quantidade de água é distribuída sem afetar terceiros (*Non Third Impact*), a alocação protege o meio ambiente (*Environmental safety*) e estimula o desenvolvimento da região (*Land Development*). Desta forma, é possível

analisar que os mercados de água poderiam ser operacionais no Brasil, visto que as instituições de comando e controle já existem na região.

Para um modelo de mercado de água ser possível de ser implementado no Brasil baseando-se no que é aplicado nos EUA, primeiramente é necessário à edição de um projeto de emenda à constituição federal, para retirar a dominialidade do Estado perante a água. A água hoje é bem da União e dos Estados conforme descrito nos Art. 20-III e Art. 26-I da Constituição Federal.

O segundo passo é estabelecer um operador, ou o termo em inglês, um *broker*. Conforme a literatura pesquisada para este trabalho, esse operador pode ser um banco financeiro, uma bolsa de valores ou uma instituição. O papel fundamental do operador é efetivar as transações que devem ser reguladas pelas Agências públicas reguladoras já instituídas na forma da Lei. As outras etapas já são existentes em nosso arcabouço jurídico administrativo que são: O monitoramento, controle e emissão de papéis.

A etapa final seria a concretização das transações e os desembolsos que podem ser através de papéis temporários (derivação de vazão) ou, papéis permanentes (obra de infraestrutura) como os exemplos a seguir: i) O governo estadual precificar o valor de m<sup>3</sup> de água e comprar a vazão dos produtores rurais no período de estiagem. ii) O governo estadual precificar o valor de m<sup>3</sup> de água e comprar a vazão excedente dos irrigantes e subsidiar culturas de pouca hidratação durante a seca, de forma que os produtores não percam toda a renda. iii) A atividade mineradora pode pagar um valor monetário mensal e permanente aos posicionados a jusante do seu ponto de captação e construir uma derivação com vazão permanente.

Apesar da simplicidade acima descrita, a literatura pesquisada para este trabalho afirma que a eficiência dos mercados de água é baseada nos preços, nas barreiras para as transações, que no Brasil podemos chamar de burocracia, no monitoramento e controle dos volumes comercializados e por fim, nas penalidades contratuais.

O valor a ser pago pela água será o balizador da eficiência do mercado de água. O preço da água deve transmitir a informação de escassez de água e seu valor em uso (RIMSAITE, 2020). A autora continua a sua análise, ressaltando a questão da precificação, pois, a água comercializada não se cria. É um bem finito e em circulação no meio ambiente. Desta forma os preços são heterogêneos, logo, dependem das previsões climáticas e do resultado das chuvas do período anterior à transação.

Portanto, neste caso, é necessária a identificação ou a majoração de uma taxa de risco baseado em previsões futuras, para compor o preço da água. Da mesma forma que ocorre nos EUA, aqui no Brasil esse risco seria calculado pela sua atividade tal como agricultura, pecuária, indústria e abastecimento público, monitoramento climático, decisões políticas entre outros.

O saneamento básico é um fator de interferência também a ser levado em consideração. A qualidade da água contida nos rios é derivada do grau de saneamento básico da região. A depender do volume que percorre o leito do rio, a água pode ser de boa qualidade, conforme classificações determinadas pelos órgãos. Caso contrário esta água pode necessitar de tratamento ou não para seu consumo, que vai depender do seu uso.

Como descrito acima, a qualidade dos corpos hídricos é uma externalidade que deverá ser embutida no preço final do volume comercializado. Deverá ser cobrado, de todos os limítrofes ao córrego, a correta destinação de seus efluentes. Por princípio básico da economia, um produto raro e com maior qualidade possui um maior valor comercial e se, a depender do tratamento a ser realizado e o seu custo foi muito alto, o mercado pode ser inviabilizado.

Reitera-se que os mercados de água não alcançariam uma eficiência satisfatória em regiões como a Norte, Sul e a do Bioma Mata Atlântica, visto que as águas nessas regiões são abundantes e o bem, a água, não é escasso e, desta forma não possui valor econômico. Teixeira (2000) em seu texto descreve que o bem econômico é aquele que sua demanda é superior à sua quantidade disponível para transação. Se existe um limite disponível para esse bem ele é considerado finito. Portanto, pode-se dizer que é escasso, logo, as regiões de muita água disponível não são atraentes para a implantação de mercados de água.

## **6. Conclusão**

Este trabalho teve dois objetivos, o primeiro foi o de apresentar os mercados de água existente nos EUA, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e os resultados econômicos. O segundo foi o de elaborar uma reflexão comparativa dos mecanismos de alocação e distribuição de água no Brasil com os modelos em atividade nos EUA.

Os mercados de água americanos estão em operação a pelo menos 100 anos e evoluíram até o atual patamar de operação. A literatura pesquisada e discutida neste texto informa que os objetivos principais dos mercados norte-americanos são o de combater a escassez de água e promover o uso racional da água. Isto é demonstrado nos resultados apresentados que englobam o montante comercializado entre pessoas físicas, jurídicas, privadas e públicas. Os benefícios ao meio ambiente e o investimento necessário para tornar cada vez mais eficiente os mercados, são fatores positivos de sua economicidade.

O Brasil conforme estudo, necessita de aprimoramentos para a implementação de tais dispositivos econômicos. As bases da eficiência dos mercados descrita pelos autores, como o controle e monitoramento, burocracia e penalidades, são advindas de forte fiscalização. Contudo, primeiramente é necessário modificar a base da legislação brasileira, retirando a dominialidade pública da água. Sem o regime estatutário da água, pode-se iniciar a reforma estrutural dos sistemas de fiscalização e controle, que deverão monitorar o consumo dos proprietários das captações e derivações de água.

Portanto, com os crescentes episódios de escassez hídrica no Brasil e o vislumbre de tais instrumentos operando em funcionamento, faz-se a reflexão de que apesar da geografia diferente dos norte-americanos, da nossa legislação possuir instrumentos de controle de qualidade e cobrança pelo uso da água, a fiscalização do Estado perante as águas ainda é fraca, tornando preponderante seu uso não racional e nem razoável.

Desta forma, de modo a aprimorar o embate sobre o tema, é necessário a busca de estudos e modelos de precificação, de fiscalização e de monitoramento a nível municipal para o Brasil. Os trabalhos já publicados sobre o tema são abrangentes na forma da sua economicidade, mas não apresentam o funcionamento da “máquina” e isso dificultou uma reflexão mais complexa sobre o tema.

Outra dificuldade encontrada foi a falta de modelos teóricos de implementação de mercados. A pesquisa sobre mercados de água, retornou uma grande quantidade de material apresentando seus resultados, suas vantagens e desvantagens. Reiterando-se que as vantagens e desvantagens são relacionadas ao território em si, o que dificulta a sua correlação com outras localidades.

Logo, é imperativo um avanço na produção de literatura sobre o funcionamento dos mercados de água e seus respectivos operadores (*brokers*) para que se possa

determinar uma melhor correlação com as diversas áreas compatíveis com esses mecanismos econômicos.

## 7. Referências

APPLE, Daina Dravnieks. Evolution of US water policy: toward a unified federal policy. Forest Service Publication, 2001.

BAUER, Diana et al. The water-energy nexus: Challenges and opportunities. US Department of Energy, 2014.

BJORNLUND, Henning; MCKAY, Jennifer. Aspects of water markets for developing countries: experiences from Australia, Chile, and the US. Environment and Development Economics, p. 769-795, 2002.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. Portal do Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos. Acesso em: < <https://www.snirh.gov.br> >

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sinopse do Censo Demográfico 2010. Acesso em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=10&uf=00>>

BRASIL. Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – Boletim de Acompanhamento da alocação de água na Bacia do Rio Pípiripau. 2019. Acesso em: <[http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area\\_de\\_atuacao/recursos\\_hidricos/portal\\_recursos\\_hidricos/compartilhamento\\_uso\\_areas\\_criticas/Pipiripau/pipiripau/Boletins\\_acompanhamento/Boletim\\_MR\\_Pipiripau\\_08\\_11\\_2019.pdf](http://www.adasa.df.gov.br/images/storage/area_de_atuacao/recursos_hidricos/portal_recursos_hidricos/compartilhamento_uso_areas_criticas/Pipiripau/pipiripau/Boletins_acompanhamento/Boletim_MR_Pipiripau_08_11_2019.pdf)>

DINIZ, João Alberto Oliveira. Mapa hidrogeológico do Brasil ao milionésimo - Nota técnica. CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Ministério de Minas e Energia, 2014.

FRIEDMAN, Michael J. Um esboço da História Americana. Departamento de Estado dos Estados Unidos. Escritório de Assuntos Públicos, 2012.

HANEMANN, Michael; YOUNG, Michael. Water rights reform and water marketing: Australia vs the US West. Oxford Review of Economic Policy, v. 36, n. 1, p. 108-131, 2020.

KAMMERER, John C. Largest rivers in the United States. US Geological Survey, Department of the Interior, 1987.

KOBIYAMA, Masato. Conceitos de zona ripária e seus aspectos geobiohidrológicos. M. Kobiyama, RV Silva, T Checchia & A. Alves (orgs), Anais do I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias, Alfredo Wagner, p. 1-13, 2003.

KONIKOW, Leonard F. Groundwater depletion in the United States (1900-2008). Reston, Virginia: US Department of the Interior, US Geological Survey, 2013.

ONU. UN-Water. Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation, p.199, 2018

PORTO, Antonio José Maristrello; PAVÃO, Bianca Borges Medeiros; NOGUEIRA, Rafaela. Regulação da água no Brasil: estratégias atuais, desafios e uma nova possibilidade regulatória. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, v. 10, n. 2, p. 297-325, 2019.

RIMSAITE, Renata et al. How well do US western water markets convey economic information?. 2020.

SCHWABE, Kurt et al. Water markets in the western United States: trends and opportunities. Water, v. 12, n. 1, p. 233, 2020.

SOUZA, Lucas Mello de. Gestão de Recursos Hídricos: Metodologias de Participação Social. 2020.

UNITED STATES OF AMERICA. Census Bureau. 2010 Census: Population Density Data (Text Version). Acesso em: < <https://www.census.gov/data/tables/2010/dec/density-data-text.html> >

VON SPERLING, E. Afinal, quanta água temos no planeta. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 11, n. 4, p. 189-199, 2006.

WESTWATER RESEARCH LLC. Water Market Outlook. Water Market Insider, p. 1-6, 2017

WHEELER, Sarah Ann et al. Developing a water market readiness assessment framework. Journal of Hydrology, v. 552, p. 807-820, 2017.

# **OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NA AUSTRÁLIA: REFLEXÕES PARA O BRASIL**

## **RESUMO**

A ONU informa que aproximadamente um terço da sociedade não tem acesso a água. A qualidade da água disponível vem decaindo na medida que o crescimento populacional e a pressão sobre o meio ambiente aumentam. Em regiões áridas do planeta, existem mecanismos de comércio de água através de títulos permanentes ou temporários. Nestes locais a água possui direitos privados em vez dos direitos públicos como é conhecido no Brasil. Portanto na Austrália, o mercado de água tem resultado em ganhos eficientes de alocação de água em situações climáticas extremas. Logo, o objetivo deste trabalho foi o de apresentar os mercados de água existente na Austrália, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos utilizando como metodologia a revisão de literatura sobre os temas relacionados ao Mercado de Água. Por fim foi realizado uma análise comparativa com a gestão de águas no Brasil e verificou-se que existe uma lacuna a ser preenchida para melhor analisar a funcionalidade dos mercados de água na Austrália e sua aplicabilidade em território brasileiro

Palavras Chave: Mercado de águas, Governança, Outorga, Austrália, Brasil.

## **ABSTRACT**

The UN reports that approximately a third of society does not have access to water. The quality of available water has been declining as population growth and pressure on the environment have increased. In arid regions of the planet, water trading mechanisms exist through permanent or temporary bonds. In these places, water has private rights instead of public rights as it is known in Brazil. Therefore, in Australia, the water market has resulted in efficient water allocation gains in extreme climatic situations. Therefore, the objective of this work was to present the existing water markets in Australia, their historical origins that justify the current stage of operation, advantages, limitations and economic results using as a methodology the literature review on topics related to the Water Market . Finally, a comparative analysis was carried out with water management in Brazil and it was found that there is a gap to be filled to better analyze the functionality of water markets in Australia and its applicability in Brazilian territory.

Keywords: Water Market, Governance, Grant, Australia, Brazil

## 1. Introdução

A água presente em nosso planeta, apesar de ser visualmente abundante, não é infinita. Ela é finita e compõe um ciclo fechado de evaporação das grandes massas oceânicas de água e seu retorno na forma condensada aos continentes. Menos de um quarto da água disponível é própria para consumo humano e está disponível sem fazer uso de qualquer tratamento necessário. Com o crescimento populacional e econômico, a degradação ambiental e, conseqüente uso não adequado da água pressiona o seu consumo para uma forma não sustentável. A depreciação de sua qualidade e, tornando a água cada vez mais escassa em seu território, este bem não será mais abundante. Em momento futuro a água poderá ser caracterizada como um bem econômico, não sendo mais de uso comum e assim, visando sua valorização monetária.

O relatório do ano de 2018, sobre o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº6 da ONU, informa que um terço da população não tem água suficiente para atender as suas demandas, ou seja, vive sob estresse hídrico (ONU, 2018).

A Austrália possui um território árido com quase 70% dele ocupado por deserto. Sua população habita as zonas costeiras e a oferta de água é baixa, agravando a gestão de águas. Assim sendo o governo daquele país deu início a uma série de reformas legais e judiciais para melhorar a oferta de água e o seu uso entre os consumidores, resultando em um dos mercados de água mais eficientes e modernos conforme enuncia o trabalho de Murcia (2020) e Hanneman & Young (2020). Diferente do que ocorreu nos EUA, que desde a sua colonização o direito sobre a água se mantém ligado à cultura de seus colonizadores, assim, a Austrália adequou a sua legislação sobre as águas.

Considerando as dificuldades relacionadas ao processo de alocação de água no Brasil, os seus resultados geram ineficiência distributiva, injustiça social e problemas sanitários. As eventuais vantagens de um modelo de mercado de água como aquele observado no país australiano parecem trazer uma reflexão sobre a gestão de água brasileira. Logo de modo que se tenha material disponível para se fazer uma reflexão comparativa entre os dois modelos de distribuição, é necessário a estruturação de estudos visando mercados de águas.

Portanto, o objetivo deste trabalho é o de apresentar os mercados de água existente na Austrália, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos. Ademais, pretende-se

fazer uma reflexão comparativa dos mecanismos de alocação e distribuição de água no Brasil com os modelos em atividade na Austrália.

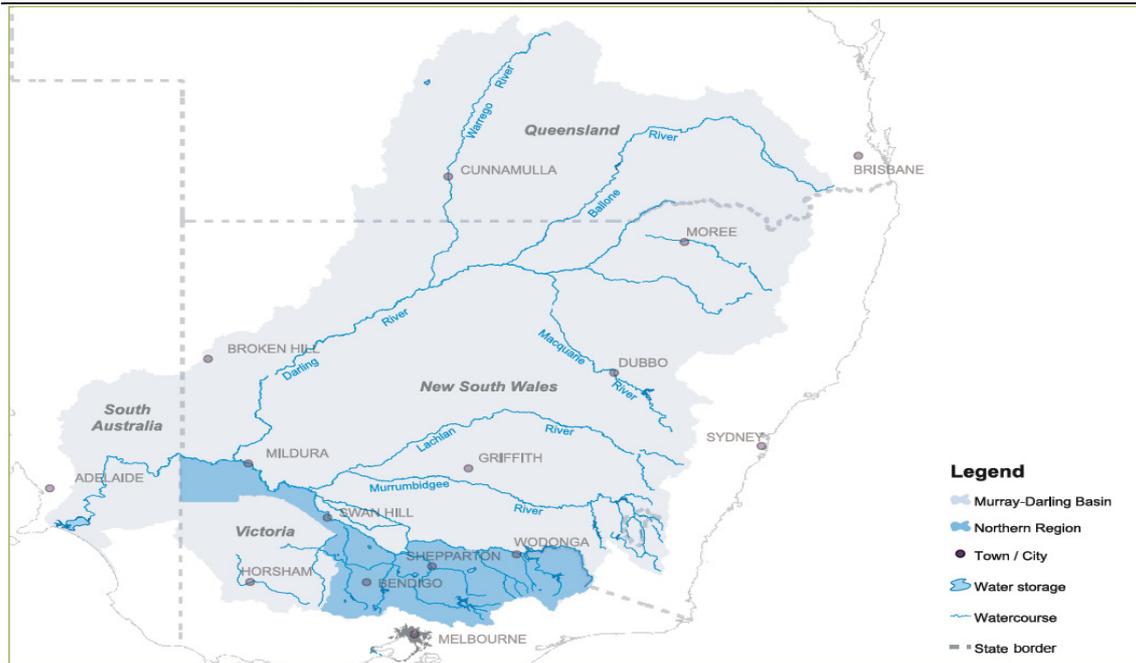
Este trabalho foi realizado com base em uma revisão de literatura sobre os temas relacionados ao Mercado de Água: Histórico, características ambientais que propiciam sua atividade, limitações e vantagens, realizando uma análise comparativa com o Brasil. Em uma segunda parte, foi abordada a aplicabilidade dos mercados de água conforme a legislação brasileira.

## **2. Mercados de Água na Austrália: Seu Histórico e Desenvolvimento**

A história dos mercados de água na Austrália poderia ser resumida a somente um mercado: o da Bacia Murray Darlin. Não se pode inferir que somente existir um único mercado de água no território é sinônimo de ineficiência ou de precariedade de dados. Como descrito acima e de acordo com a literatura estudada, o mercado de águas da Bacia Murray Darlin é considerado um dos mais modernos em operação apesar de possuir poucos anos desde a sua criação, conforme explica o trabalho de Horne (2019).

A bacia, objeto do estudo, encontra-se localizada na região sudeste da Austrália e está contida dentro de quatro estados: South Australia, New South Wales, Queensland e Victoria. A Figura 1 tem o objetivo de apresentar o mapa hidrográfico da Bacia Murray Darling.

Figura 1 – Mapa hidrográfico da Bacia Murray Darling



Fonte: Horne (2019)

A bacia possui uma área aproximada de um milhão de quilômetros quadrados e é estadia de mais de dois milhões de habitantes. As maiores indústrias do país encontram-se instaladas na região, assim como, a maior parte do agronegócio australiano (HANEMANN & YOUNG,2020).

Grafton (2012) disserta sobre a história de criação do mercado de água australiano. Segundo este autor, sua formação teve início no final do século XX, contudo, para o nosso estudo é importante destacar que ainda no final do século XIX, a água na Austrália possuía um regime ripariano que foi trocado, em seguida, pelo regime estatutário. Como a Austrália foi colonizada pelos ingleses, a exemplo dos Estados Unidos da América, o arcabouço legal inglês foi incorporado no novo território.

Na primeira metade dos anos 1900, o governo Australiano utilizou o seu poder sobre o domínio da água para encorajar o crescimento da agricultura, da construção de barragens e de abastecimento. O que ocasionou no final da década de 1980 uma pressão sobre o uso da água e o aumento da escassez, pois, o governo australiano era o detentor das licenças de uso de água e todos da sociedade eram tratados com igualdade em seu uso.

Esta escassez de água teve duas principais origens de acordo com Hanemann & Young (2020). A primeira ocorreu com o final da segunda grande guerra. O país começou um esforço de reestruturar a economia e a incentivar a agricultura. Com o aumento da demanda por água, a qualidade do rio a jusante dos pontos de captação

começou a piorar, ocasionando em conflitos sobre a água nas duas principais regiões produtivas. A segunda causa é a resposta a este aumento de demanda. O governo australiano adotou duas políticas públicas para resolução destes conflitos: i) embargo a emissão de novas licenças de captação e derivação e, ii) mudança nas licenças de captação de água. Esta segunda medida política adotada pelo governo, é a que tem mais relevância com o estudo. As licenças do estado inicialmente davam a autorização de irrigar uma determinada área com a quantidade necessária, contudo, a mudança nas licenças focou na troca do quesito área como fator e, alterado para o quesito volume. Ou seja, o limite não era mais a área autorizada e sim, o volume autorizado. Desta forma e com o passar do tempo, foi verificado que a manutenção do volume máximo de captação não era sustentável para todos na bacia.

Portanto, até o final da década de 1980 o mercado de água possuía basicamente duas modalidades e dois movimentos administrativos. Com relação às modalidades havia a venda de licenças de captação entre os fazendeiros e aquelas atividades que necessitavam de água: essa troca de papéis era chamada de *entitlements trading*, pois, eram trocados os títulos; e, a denominada *allocation trading* que era a derivação parcial e temporária de água. Com relação aos movimentos administrativos havia: o embargo das licenças; e, a mudança de fator de área autorizada para volumes autorizados, advindos de situações de extrema demanda e estresse de bem comum, culminaram na base para as primeiras reformas na legislação da água australiana (HANEMANN & YOUNG, 2020).

A primeira reforma da legislação sobre as águas ocorreu na metade final do século XX com a separação do direito à água e a terra. Durante os anos de 1989 a 1992 os quatro estados que contém a Bacia Murray Darlin reformularam suas leis para que no prazo de até 2005 os mercados de água fossem implementados (GRAFTON, 2012).

A partir da literatura pesquisada, apreende-se que três grandes fatores impulsionaram as duas reformas legislativas sobre a água na Austrália: piora nas condições ambientais no principal rio da bacia; o momento político que estava promovendo outras reformas dentro do país; e, o período seco que os australianos chamam de “A seca do milênio”. O primeiro fator, de acordo com Grafton (2012) foi desencadeado pelo excesso de derivações que foram outorgadas pelo governo para impulsionar a economia australiana e conseqüentemente o impacto ambiental das atividades no rio que, ocasionaram na sua seca completa durante os anos de 1980 e 1981.

Em relação ao segundo fator, o momento político australiano estava focado nas reformas políticas-administrativas com objetivo de manter o país competitivo. O entendimento era que todas as atividades comerciais, até as que incluem o abastecimento urbano e rural de água, deviam operar de forma mais comercial, ou seja, através da “mão invisível do mercado”. Durante vinte anos, diversas medidas foram tomadas como a criação de novas autarquias, conselhos e comissões. Os objetivos principais destes novos entes foram o de promover a competição e a regulação das trocas de água entre entidades públicas e a sociedade privada.

Uma das comissões criadas teve o papel de definir, revisar e aconselhar o governo sobre a política microeconômica, que incluiu a avaliação de preços, alocação de água e a gestão pelos governos locais de forma a diminuir os entraves para uma eficiência econômica dos mercados de água. Conforme o autor, o divisor de águas deste segundo fator foi o relatório produzido pela Comissão de Produtividade, que mostrou como resultado: o aumento de 50% das derivações na bacia nos últimos 50 anos, a vazão no delta do rio principal diminuiu 28% e, as ocorrências de volume crítico no rio principal aumentaram para 60% durante o ano, o que regularmente ocorria em 8% das vezes no mesmo período.

Apesar dos esforços do governo com o embargo das licenças e a mudança na metodologia de controle das mesmas, a qualidade do rio continuava a decair e a única forma de se conseguir água para novas atividades era adquirir uma licença permanente de uso de água ou comprar um volume temporário, o que era muito burocrático. Portanto, os governos foram forçados modificar o sistema de comércio de licenças e desmembraram as licenças em quatro opções de comércio. Tornando o processo menos burocrático e, portanto, mais rápido e eficaz.

A primeira opção dava o direito a um determinado volume limitado de água disponível. A segunda, autorizava a captação de um volume específico por tempo determinado. A terceira categoria autorizava e concedia o direito de operar, construir e manter infraestrutura de captação de água e a quarta opção, é a autorização para utilizar a água em local particular. (HANEMANN & YOUNG,2020)

A consequência desses desmembramentos foi a separação da água e da terra: a velocidade de comercialização de uma ou mais categorias da licença de água aumentou, pois, ficou muito mais fácil e barato a troca comercial.

O terceiro e último fator que impulsionou a efetivação dos mercados de água na Austrália foi a “seca do milênio”. Este período crítico trouxe, conforme Hanemann &

Young (2020), o refino do mercado de água. Nos anos de 2000 a 2010, o governo australiano criou um órgão específico e independente para tratar somente das questões de transação de água. Este mesmo órgão tomou medidas como a imposição de taxas para a rescisão dos direitos de água dos irrigantes, para evitar que houvesse a superalocação de água pelos “barões da água” e, limitou o comércio de licença interestaduais, mantendo o volume de água dentro de cada estado.

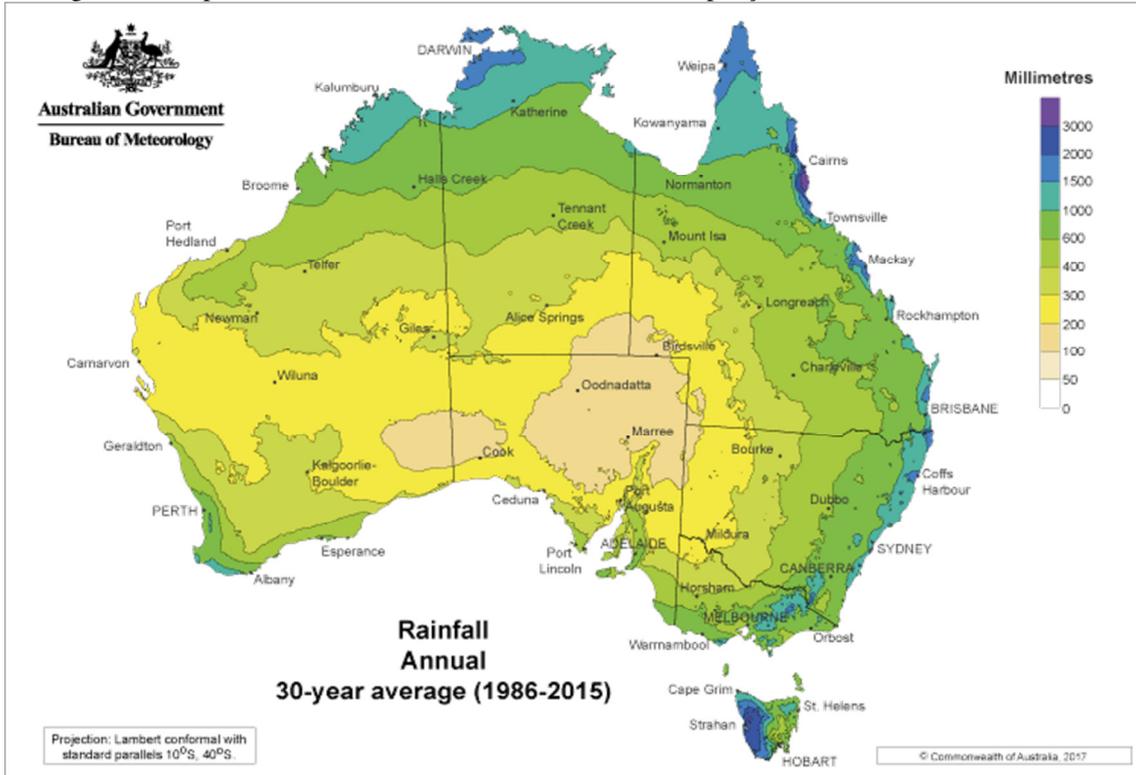
Durante ainda o período da seca, o governo comprou água com o objetivo de manter o ecossistema ativo e equilibrado. Vários estados compraram títulos de irrigantes de forma a manter a vazão mínima do rio e, como estrutura final de combate à seca, foi implementado um acordo que é chamado de *Water Act*. Este acordo originou a criação de diversos planos de alocação de água para cada bacia (Murcia, 2020).

Os planos de alocação de água são fundamentais para definir os dois elementos básicos do mercado australiano de água: água para manter o ecossistema ativo, sem aumento da degradação ambiental; e, água para consumo e produção. Desta forma o mercado trabalha com licenças temporárias de no máximo um ano, tempo para definição e previsão meteorológica e, as licenças permanentes que outorgam o título de “proprietário da água”.

### **3. Hidrologia e Hidrogeologia**

A população australiana habita predominantemente o seu litoral, pois, o interior possui um clima desértico e semiárido para quase sua total extensão. O país conta com um território com cerca de sete milhões de quilômetros quadrados. A figura 2 mostra a um mapa da média anual de precipitação dos últimos trinta anos.

Figura 2 - Mapa da Austrália com as médias Anuais de Precipitação entre os anos de 1986 a 2015

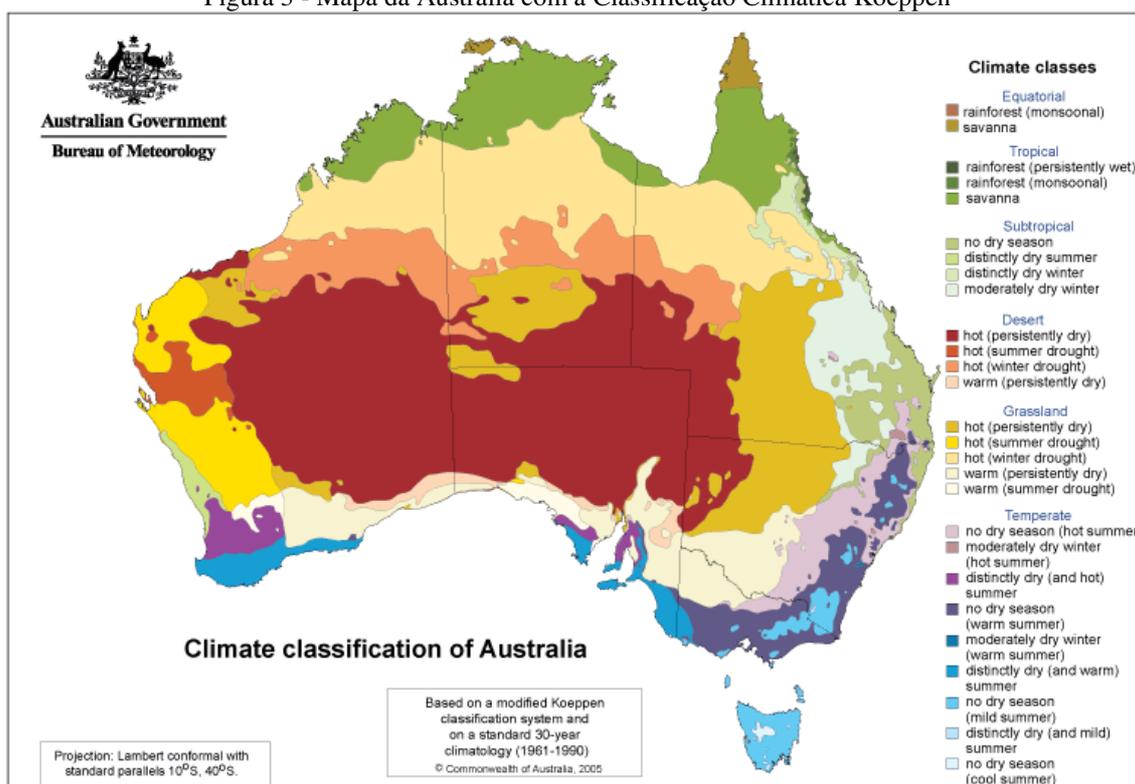


Fonte: Australian Government (2020)

De acordo com a referida figura, as maiores precipitações estão localizadas na face norte do país. Aquela lado está voltado para as ilhas da Indonésia e Papua-Nova Guiné - mais próximas ao clima tropical. À medida que se aproxima do seu interior a precipitação cai para o patamar de 50 milímetros contra uma precipitação de 1000 milímetros na região da capital Canberra e da cidade de Sidney

Em seguida, a Figura 3 apresenta um mapa da Austrália com a classificação Koppën dos climas existentes na região.

Figura 3 - Mapa da Austrália com a Classificação Climática Koeppen

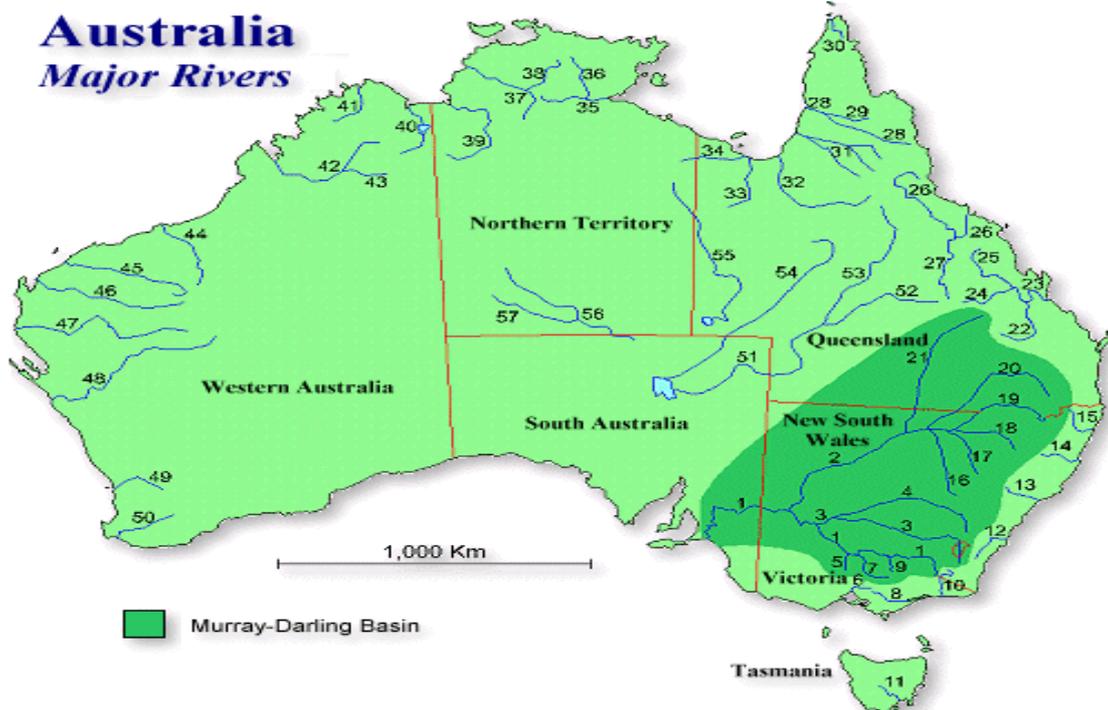


Fonte: Australian Government (2020)

A referida figura mostra as regiões climáticas da Austrália seguindo a classificação Koeppen. Esta classificação utiliza a temperatura, a precipitação, humidade e o uso do solo para determinar suas zonas climáticas. Portanto é de se verificar que somente uma faixa do Sudeste e uma pequena região ao norte são classificadas nos macros grupos de região temperada e tropical. É visivelmente demarcado a diferença hidrológica da região central com o seu litoral e, portanto a escassez hídrica é uma causa natural.

A Figura 4 apresenta o mapa da Austrália e identifica os principais rios do país sobrepondo a localização da Bacia de Murray Daling. A leitura do referido mapa, combinada com os mapas apresentados anteriormente, é possível identificar como o estresse hídrico nesta região é considerável.

Figura 4 – Mapa da Austrália com seus principais rios e a localização da Bacia Murray Darling



Fonte: Native Fish Australia (2020)

Ao analisar as Figuras 3 e 4 conjuntamente, observa-se que a bacia de Murray Darling está inserida em uma zona de clima árido, com uma pequena parte mais ao noroeste, inserida na zona de clima desértico. Sua extensão mais ao sul, dentro do estado de Victoria, está contida em um clima mais temperado com maior predominância de chuvas.

Observando a Figura 2 é possível ainda, verificar que as máximas de volume de precipitação ocorrem nas cabeceiras dos córregos podendo chegar a valores de 1000 milímetros. Contudo, sua grande extensão longitudinal e de área está localizada na zona de precipitação que podem variar de 100 a 600 milímetros. Nesta mesma região está concentrada grande parte da força agropecuária do país e próxima as suas cabeceiras, na face leste do divisor de águas, estão os maiores centros urbanos da Austrália.

Em comparação com as principais bacias brasileiras, a Murray Darling é relativamente pequena em vazão de descarga. A Murray Darling Basin Authority (Organismo do governo Australiano) afirma que a Austrália recebe em média, aproximadamente 419 milímetros por ano de chuva e, a descarga final da bacia, que possui um milhão de quilômetros quadrados, possui expressivos 400 m<sup>3</sup> por segundo de média anual.

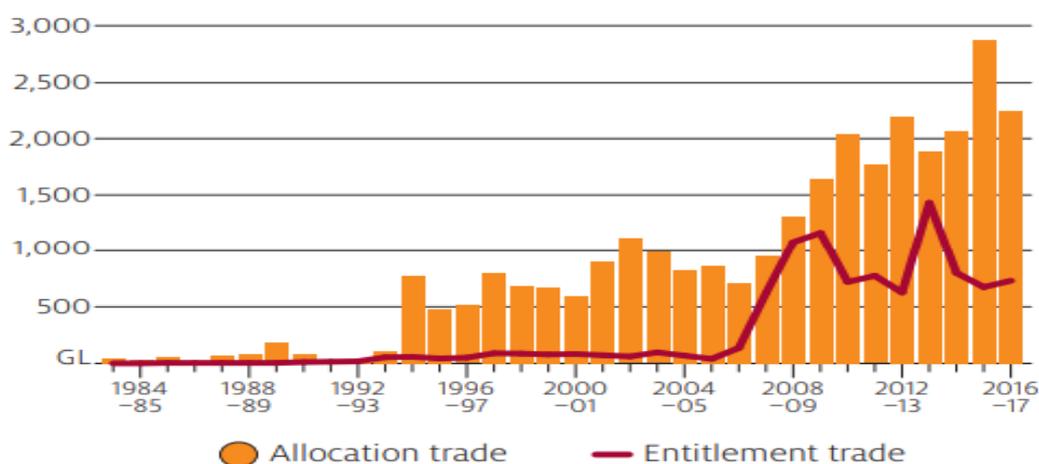
Em se tratando de efeitos comparativos, a bacia do Rio Danúbio que possui uma área 20% menor, possui uma descarga de sete mil milímetros por ano. Este volume de 400 m<sup>3</sup>/s anual de descarga da Bacia Murray Darlin é equivalente a algumas unidades hidrográficas dos estados do Brasil. A Bacia do Rio Corumbá, em sua estação no rio Pires do Rio, é a que apresenta a vazão média de longo termo mais próxima, com o valor de 332,34 m<sup>3</sup>/s. Correlacionando com uma bacia mais conhecida, o autor Londoño Arteaga (2019) afirma em seu estudo que a vazão da bacia do Rio São Francisco é de 2.600 m<sup>3</sup>/s. No que tange a bacias com área aproximadas, a Bacia do Tocantins – Araguaia possui os mesmos um milhão de quilômetros quadrados, porém, sua vazão é maior, alcançando valor de 15.000 m<sup>3</sup>/s. É importante destacar que esta bacia percorre o cerrado brasileiro e, seus rios de primeira grandeza se encontram em locais de clima semelhante ao país australiano.

#### 4. Vantagens dos Mercados de Água

O mercado de águas australiano, como já descrito, é considerado o mercado mais moderno em operação. Ressalte-se que não é considerado o maior em volume de transações, mas sim, do pouco tempo em que está em operação, sua grande modernização e automação de seus controles o torna o mais ativo e moderno conforme, estudo dos autores Montilla-López, Gutiérrez-Martín, Gómez-Limón (2016).

A Figura 5 apresenta o Volume de anual de transação e a troca de títulos de água na região sul da Bacia Murray Darlin no período entre 1984 a 2017.

Figura 5 – Volume anual de transação e a troca de títulos de água na região sul da Bacia Murray Darlin no período entre 1984 a 2017



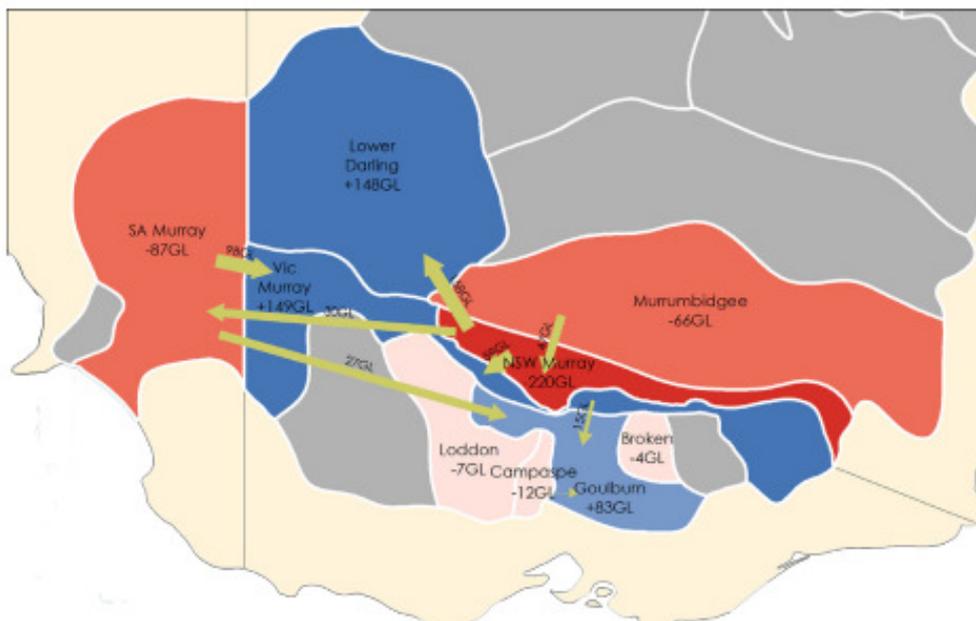
Fonte: Goesch (2019).

A referida figura retrata que a alocação permanente ou, em inglês *Entitlement Trade* (Troca de Títulos) teve seu aumento expressivo entre os anos de 2005 e 2008. Este período de três anos, corresponde a fase crítica do evento climático denominado “ a seca do milênio”. Esta característica climática do momento levou à criação, pelo governo Australiano, de organismos para controle legal das trocas dos títulos.

Ao se tratar da alocação temporária, ou seja, de volumes de captação (*Allocation Trade*), o seu incremento nas transações foi determinado pelo desmembramento das licenças de águas. Como já informado neste documento, as licenças de água foram desmembradas de forma a se obter melhor e mais eficiente controle na alocação de água.

A Figura 6 mostra a alocação de água interbacias na região sul da Muray Darlin durante o biênio 2016 e 2017. Goesch (2019) deixa claro que essas interações não contemplam a compra de água para manter o nível ambiental do rio, o chamado “*Environmental Entitlement*”.

Figura 6 - Alocação interbacias de água na região sul da Muray Darlin



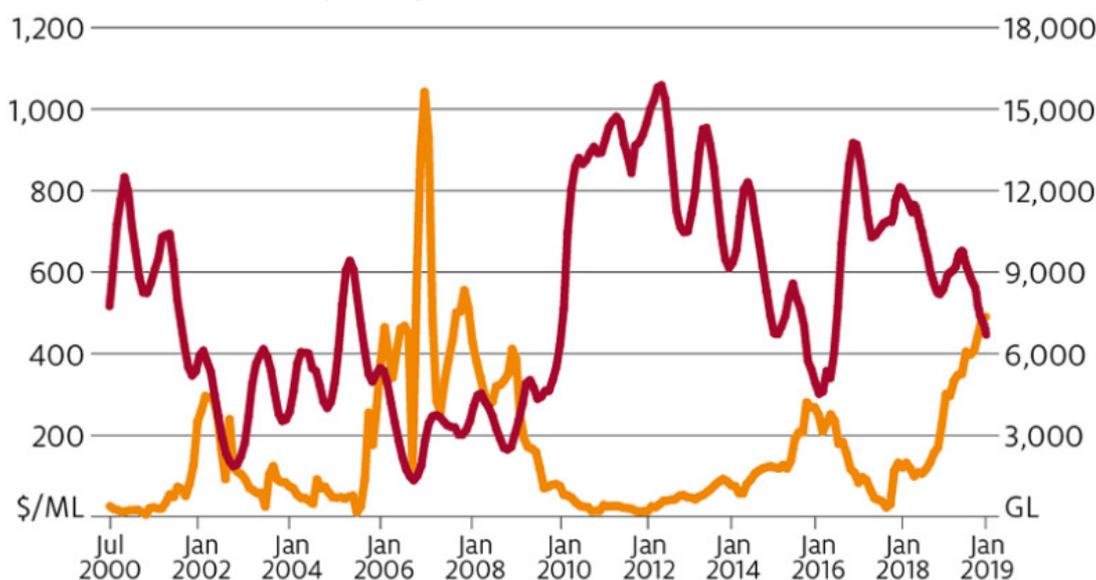
Fonte: Goesch (2019).

A referida figura mostra como é notável a troca entre as sub-bacias, em sua forma de aquisição de água, na de venda de recurso hídrico. Se somar o volume modular de toda água comercializada entre as bacias, obtém-se o valor de 436.000.000

m<sup>3</sup>. Se observar que o volume aproximado do Lago Paranoá no Distrito Federal é de 576.000.000 m<sup>3</sup>, pode-se dizer que em um ano, foi comercializado no sul da Bacia Muray Darlin o equivalente a 75% do Lago Paranoá.

É importante observar como se comportam os preços frente ao volume de água disponível. A Figura 7 mostra a variação de preços e variação dos estoques de água disponível nos reservatórios da Bacia Muray Darlin, entre os anos de 2000 ao ano de 2019.

Figura 7 – Variação de preços e variação dos estoques de água disponível nos reservatórios da Bacia Muray Darling entre os anos de 2000 ao ano de 2019.



Fonte: Goesch (2019). Linha de cor laranja representa a variação dos preços. Linha de cor vermelha representa a variação dos estoques de água.

O eixo da esquerda apresenta o menor valor de 200 dólares australianos para cada milhão de litros de água. Isto equivale a 0,0002 dólares australianos por litro de água. Ao visitar o sítio eletrônico da CAESB<sup>4</sup>, o menor valor de água cobrado nas residências é de 0,003 reais por litro. Para efeito de comparação com os valores apresentados na figura 7, ao visitar o sítio eletrônico da Agência de Bacia que gerencia a Bacia do PCJ (Piracicaba, Capivari e Jundiá)<sup>5</sup> é verificado que o valor para cada litro de água cobrado, pelo instrumento de cobrança instituído pela política nacional de recursos hídricos, é de 0,0000281 reais. Portanto apesar de deter um valor por litro de

<sup>4</sup> Consulta de tarifas e preços da CAESB - <https://www.caesb.df.gov.br/tarifas-e-precos.html>

<sup>5</sup> Consulta e Tarifas de preço da Agência PCJ - <http://www.agenciapcj.org.br/novo/instrumentos-de-gestao/cobranca-pelo-uso-da-agua>

água mais caro que o ofertado no Brasil, a eficiência na alocação de água positiva se compara com o volume transacionado.

Os autores Grafton (2012) e Hanneman & Young (2020) elucidam em suas conclusões que os mercados de água são instrumentos eficientes economicamente pois, no período da seca do milênio, com redução de mais de 50% de volume disponível nos reservatórios, a alocação de água foi 20% maior. Outro fator também discutido pelos autores é que mesmo com a grande diminuição de água disponível, a produção econômica não obteve uma redução maior que 25%.

## 5. Lições e Reflexões para o Brasil

Canamary Otoch (2019) descreve que o Brasil, assim como a Austrália, teve o mesmo ponto de partida em relação à gestão de águas. Contudo a Austrália deu uma guinada em sua gestão de águas. Enquanto que o governo australiano desmembrou as licenças de direito de uso da água em várias categorias, o Estado brasileiro decidiu focar na gestão do bem público como valor econômico. A figura 8 elucidada a evolução dos mercados de água na Austrália conforme Canamary Otoch (2019).



Fonte: Canamary Otoch (2019).

A referida figura ajuda a elucidar a análise do território australiano que é considerado um dos mais áridos do globo e com disponibilidade hídrica menor que o Brasil. O governo australiano deu início a uma série de reformas legais e institucionais

de forma a otimizar o uso do recurso hídrico, advindos de suas características geográficas e climatológicas.

No território brasileiro, as reformas aconteceram, contudo não se retirou do domínio do Estado a água. Em algumas localidades como no estado do Ceará e em uma pequena bacia do Distrito Federal, a alocação negociada resultou positivamente na distribuição dos recursos hídricos.

Morais, Fadul e Cerqueira (2018) concluem que os pilares da gestão de recursos hídricos no Brasil, que tem como base a atuação dos comitês, têm sua funcionalidade implementada parcialmente. Isto porque o instrumento que subsidia esta autonomia, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos, é facultado à sociedade a sua implementação.

O governo australiano, conforme seu escritório de meteorologia, editou em 2007 uma política, nos moldes da PNRH Brasileira, para melhorar sua infraestrutura de dados sobre a água. Até o ano de 2007, os mais de duzentos agentes australianos, habilitados para a movimentação de água e recursos hídricos não estavam informando corretamente os dados de captação de águas. Nesta política australiana de 2007, o governo, editou regulamentações para a padronização dos dados a serem enviados e para isso, criou um fundo financeiro específico para fiscalizar esses dados. Esta ação resultou em relatórios anuais para controle e boas práticas de aquisição e coleta de dados sobre a água (AUSTRALIAN GOVERNMENT, 2017).

Desta forma, pode-se comparar a necessidade de investimentos para monitoramento e controle de bacias hidrográficas que não são contempladas com recurso financeiro compatível com sua função. Logo, se faz necessário tornar mais eficiente a alocação de recursos financeiros para monitoramento e fiscalização, para que assim, se torne mais viável o comércio de recurso hídrico através dos mercados e água.

## **6. Conclusão**

O Brasil possui uma distribuição desigual da disponibilidade hídrica. Sua região sudeste, a mais densamente povoada, não possui a metade da quantidade de água disponível que, a região norte, sua região menos ocupada. Esta ineficiência e as adversidades climáticas que estão ocorrendo sobre o território do Brasil, o torna um local com risco a estresse hídrico. Na Austrália, o mercado de água é uma ferramenta útil para alocação e distribuição de água e recurso hídrico.

Desta forma, o objetivo deste documento foi o de apresentar o mercado de águas da Austrália e todo o seu desenvolvimento que culminou com o mecanismo que é conhecido hoje e, em seguida, propor uma reflexão sobre a situação da gestão de águas no Brasil utilizando como base os mercados de águas da Austrália.

No território australiano, os mercados de água são relativamente novos, com menos de cinquenta anos de existência. Conforme discutido neste trabalho, observa-se que os objetivos dos mercados de água são basicamente dois: combater a escassez hídrica de água e o alocar a água de forma mais eficiente. Na Austrália, diferente do que ocorreu nos Estados Unidos, a questão da sustentabilidade ambiental dos corpos de água veio através de uma política específica e não entrou como um dos objetivos principais na criação dos mercados.

A eficiência dos mercados é comprovada quando os autores analisam que a produção econômica da região não decaiu na mesma taxa que a quantidade de água disponível durante os períodos mais severos de seca. Na proteção ao meio ambiente, a sua eficiência é sólida, pois, conforme registro do governo australiano, alguns rios já alcançaram seu volume crítico antes da implementação dos mercados e, atualmente a sua taxa de eventos críticos decaiu e não houve ocorrência de novos acontecimentos críticos.

O Brasil começou a gestão das águas de forma semelhante à Austrália. A água era de domínio do Estado e existiam licenças para seu uso nos dois países. Contudo, com o passar dos anos, as mudanças impostas pelo clima e pelos eventos históricos, a gestão de águas na Austrália mudou de direção, voltando para um modelo de características semelhantes ao que ocorre nos Estados Unidos. O Brasil evoluiu em sua gestão de recursos hídricos, contudo, sem retirar do Estado o domínio da água.

Portanto, com o aumento de episódios críticos de escassez de água, e consequentemente o aumento do estresse hídrico em regiões densamente povoadas em território brasileiro, não se pode deixar de verificar as semelhanças entre o que ocorreu na Austrália nas décadas de 1970 a 1990 com o atual cenário dos recursos hídricos do Brasil. Os mercados de água são instrumentos positivos de alocação eficiente de recursos hídricos em situações de estresse e escassez de água, contudo, vale ressaltar que este documento não se aprofundou no funcionamento dos mercados.

Sugere-se que novos estudos, com foco no funcionamento de cada modalidade de mercados de águas, sejam realizados para que se possa determinar com mais precisão

a sua eficiência. Visto que no Brasil, a comercialização de água como produto econômico, tal como uma commodities, não é vislumbrado atualmente.

## 7. Referências

AUSTRALIA GOVERNMENT. Census Meteorology. 2020 Climate Data Online.

Acesso em: < <http://www.bom.gov.au/climate/data/index.shtml> >

AUSTRALIA GOVERNMENT. Bureau Meteorology. 2017 Improving Water Information Programme Progress Report 2016. Acesso em: <

[http://www.bom.gov.au/water/about/publications/document/progress\\_report2016.pdf](http://www.bom.gov.au/water/about/publications/document/progress_report2016.pdf)>

AUSTRALIA GOVERNMENT. Murray Darlin Basin Autorothy. Water availability in Australia. Acesso em: < <https://www.mdba.gov.au/education/resources/water-availability>>

BRENNAN, Donna. Water policy reform in Australia: lessons from the Victorian seasonal water market. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, v. 50, n. 3, p. 403-423, 2006.

CANAMARY OTOCH, Beatriz C. et al. Gestão de Recursos Hídricos em Regiões Semiáridas e a Dependência da Trajetória Institucional: Nordeste Brasileiro e Austrália. Recursos Hídricos, v. 40, n. 1, 2019.

GOESCH, Tim; DONOGHOE, Manannan; HUGHES, Neal. ABARES Insights, Issue 2 2019. 2019.

GRAFTON, R. Quentin et al. Comparative assessment of water markets: insights from the Murray–Darling Basin of Australia and the Western USA. Water Policy, v. 14, n. 2, p. 175-193, 2012.

HANEMANN, Michael; YOUNG, Michael. Water rights reform and water marketing: Australia vs the US West. Oxford Review of Economic Policy, v. 36, n. 1, p. 108-131, 2020.

HORNE, James et al. The Australian water markets story: Incremental transformation. Successful Public Policy, p. 165, 2019.

LONDOÑO ARTEAGA, Yuly Vanesa. Análise do impacto das mudanças climáticas em índices climáticos associados com a variabilidade dos regimes de chuva e vazão na bacia do rio São Francisco. 2019.

MONTILLA-LÓPEZ, Nazaret M.; GUTIÉRREZ-MARTÍN, Carlos; GÓMEZ-LIMÓN, José A. Water banks: What have we learnt from the international experience? *Water*, v. 8, n. 10, p. 466, 2016.

ONU. UN-Water. Sustainable Development Goal 6 Synthesis Report on Water and Sanitation, p.199, 2018

MORAIS, José Luciano Mendonça; FADUL, Élvia; CERQUEIRA, Lucas Santos. Limites e desafios na gestão de recursos hídricos por comitês de bacias hidrográficas: um estudo nos estados do nordeste do brasil. *REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre)*, v. 24, n. 1, p. 238-264, 2018.

MURCIA, María E. Milanés. International Comparative Analysis of Regulations for Water Markets and Water Banks. In: *Integrated Water Resource Management*. Springer, Cham, 2020. p. 45-58.

NATIVE FISH AUSTRALIA. Major Australian Rivers. 2020. Acesso em: <  
<https://www.nativefish.asn.au/home/page/Major-Australian-Rivers>>

## **OS MERCADOS DE ÁGUA EM OPERAÇÃO NO CHILE: REFLEXÕES PARA O BRASIL**

### **RESUMO**

Em regiões áridas do planeta, existem mecanismos de comércio de água através de títulos permanentes ou temporários e, nestes locais a água possui direitos privados em vez dos direitos públicos. O objetivo deste trabalho é apresentar os mercados de água existente no Chile, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos utilizando como metodologia a revisão da literatura existente e de maior relevância sobre o tema. A partir da leitura acessível, que possui uma tendência em aspectos relacionados à justiça social distributiva, não é possível tirar conclusões acerca de maior eficiência entre um cenário de mercado e, um cenário de não mercado de águas no Chile. A discussão apresentada pelos autores analisados neste documento, relatam a deficiência do alcance do mercado de água para a população menos favorecida, contudo, não é demonstrado pelos pesquisadores se essa deficiência é por motivos de falta de recurso financeiro por parte deste grupo social ou, pela falta de infraestrutura de distribuição do recurso hídrico.

Palavras Chave: Mercado de águas, Governança, Outorga, Chile, Brasil.

### **ABSTRACT**

In arid regions of the planet, water trading mechanisms exist through permanent or temporary titles and, in these places, water has private rights instead of public rights. The objective of this work is to present the existing water markets in Chile, their historical origins justify the current stage of operation, advantages, limitations and economic results using as methodology the review of the existing and most relevant literature on the topic. From the accessible reading, which has a tendency in aspects related to distributive social justice, it is not possible to draw conclusions about greater efficiency between a market scenario and a non-market scenario in Chile. The discussion presented by the authors analyzed in this document, report the deficiency of the reach of the water market for the less favored population, however, it is not demonstrated by the researchers if this deficiency is due to the lack of financial resources on the part of this social group or, lack of water resource distribution infrastructure.

Keywords: Water Market, Governance, Grant, Chile, Brazil

## 1. Introdução

No momento em que a oferta disponível de água não atende à demanda, tem-se início um estágio de estresse hídrico. Outra forma de caracterizar tal fenômeno é quando a expansão da sociedade e, suas buscas pelas necessidades básicas interferem no meio ambiente (ROSA, 2020). A escassez de água afeta regiões inteiras em grande escala, contudo, a parte da população mais vulnerável e mais pobre, é a mais impactada por tal escassez. Assim, pode-se afirmar que fatores econômicos e institucionais possuem grandes influências sobre eventuais problemas ligados a escassez de água.

Dankjaer e Taylor (2017) apresentam dois conceitos relacionados a escassez hídrica. O primeiro é o conceito de escassez física de água, que é definido como a retirada para uso doméstico, industrial e agrícola com mais de 75% do fluxo de água dos seus rios. O segundo conceito é o de escassez econômica da água, que se caracteriza quando a região possui recursos hídricos adequados, assim, menos que 25% do volume são retirados para os usos descritos acima, contudo, não existe infraestrutura para que essa totalidade de recursos hídricos disponibilizada esteja acessível a todos.

No Chile, o estudo de Rubin (2013) mostra que aquela sociedade, durante os anos de 1990, alcançou um índice de 90% de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Bauer (2015) afirma que a política das águas do Chile é amplamente estudada, pois, é um modelo economicamente ativo e sem regulação estatal. Entretanto, no ano de 2005, a política das águas do governo chileno sofreu uma reforma e sua legislação foi reformada. Aquele modelo recebia fortes críticas no país.

O Plano Nacional de Segurança Hídrica (PNSH) da Agência Nacional de Águas do Brasil (2019) informa que 34% da população urbana do Brasil está localizada em regiões com menor garantia de abastecimento de água e, no que tange ao risco de escassez econômica da água, o equivalente a 13% do PIB brasileiro está em risco de abastecimento para produção industrial e agrícola.

Considerando que o PNSH (ANA, 2019) apresenta em seu relatório um prognóstico desfavorável em relação à segurança hídrica do Brasil para o ano de 2030 e, a experiência dos mercados de água chilenos, em sua total desregulação estatal produziram resultados positivos e negativos. É, portanto, importante analisar como o Chile, que possui o maior IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) da América Latina, busca dirimir os conflitos entre a alocação de água e seus usos múltiplos.

O objetivo deste trabalho é apresentar os mercados de água existentes no Chile, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos. Ademais, pretende-se fazer uma reflexão comparativa dos mecanismos de alocação e distribuição de água no Brasil com os modelos em atividade no país andino.

Este trabalho foi realizado com base em uma revisão de literatura sobre os temas relacionados ao Mercado de Água, assumindo tais aspectos: um breve histórico, características ambientais que propiciam sua atividade, limitações, vantagens e ainda, realizando uma análise comparativa com o Brasil. Em uma segunda parte, foi abordada a aplicabilidade dos mercados de água conforme a legislação brasileira.

## **2. Mercados de Água no Chile: Seu Histórico e Desenvolvimento**

O mercado de água chileno teve seu início no ano de 1981, através de diversas reformas executadas pelo governo Pinochet. Os autores Munoz (2020), Bauer (2008, 2015), Pietro (2016) e Larrain (2012) informam em seus textos que o Código de Águas de 1981 delegou diversos poderes sobre a água ao setor produtivo.

Para entender a criação do mercado de águas, é necessário voltar aos anos de 1950. Bauer (2015) relata em seu estudo que o começo do entendimento do mercado de água se inicia entre os anos de 1950 e 1970. Neste período, a legislação chilena das águas já possuía em seu texto, que os direitos a água eram de propriedade privada. Contudo, a regulação estatal era forte, com características semelhantes ao que ocorria nos estados do oeste norte americano. Alguns anos depois, em 1967, com a execução da reforma agrária, o governo do Chile se tornou o total controlador dos direitos sobre as águas. Neste período o Chile expropriou e redistribuiu os direitos sobre a terra e a água.

Nos primeiros anos do regime militar, na década de 1970, novamente os direitos sobre as águas foram redirecionados para a iniciativa privada, porém, o governo detinha certo poder de regulação. Ainda na década de 1970, o governo chileno criou as bases legais e institucionais para o desenvolvimento do país e, nos anos seguintes, a prioridade do governo do Chile foi a de fomentar a irrigação e agricultura local. Pouco esforço foi desviado para as questões não agriculturáveis, no máximo, o entendimento de que o livre mercado poderia alocar melhor o recurso hídrico (BAUER, 2008).

Bauer (2008) cita alguns exemplos da construção da política de águas de 1981 e de sua desregulamentação governamental perante o recurso hídrico. Um desses casos,

importante citar, é que tanto no código de águas como na constituição, a qualidade das águas e a proteção do meio ambiente não estão explicitamente definidas.

A constituição chilena determinou que a água fosse um bem público e comum a todos. Vale uma reflexão de que o termo público utilizado na constituição chilena, não possui o mesmo significado utilizado quando se trata de bem público no Brasil. Bauer (2008) ainda relata em seu estudo que o documento constitucional do Chile declara o direito a água como propriedade privada, logo, limitando a intervenção Estatal sobre o recurso.

Desta forma, o Código de Águas suprimiu o alcance da agência de águas chilena e criou, para a resolução de conflitos de água e institucionais, uma forte e ampla rede jurídica e administrativa. Pietro (2016) também retrata em seu texto que a pedra fundamental do código das águas é a separação do direito da água e da terra. Essa separação leva a completa transação da água entre detentores de seus direitos e a sua autonomia funcional para a gestão das águas.

Pietro (2016) continua seu estudo determinando os quatros principais pilares do mercado de águas chileno: i) água é um bem de todos e o estado possui autoridade para garantir o uso privado e exclusivo do seu uso; ii) o governo não possui autonomia para gestão, regulação de conflitos e planejamento das águas; iii) a agência de águas deve garantir acesso livre e sem custos nenhum para aquele que chegar primeiro ao local de extração de água; e, iv) os direitos de água podem ser comercializados entre os usuários e não requer autorização governamental. O pilar número quatro, do parágrafo acima, é importante, pois, de acordo com mercado de águas e sua legislação, não existe prioridade entre usos múltiplos de água. O que define as prioridades de comercialização são as conversas e as negociações entre as partes.

Outro fator importante da criação do código de águas e seus respectivos mercados é que a legislação reconheceu e abraçou os direitos de águas adquiridos antes de 1981. Estes direitos, que antes eram regulados pelo governo e pelo direito público, após aquele ano, passaram para o regime privado.

Desta forma, Pietro (2016) e Bauer (2008) afirmam que o mercado de águas chileno foi efetivo em alcançar alguns objetivos descritos em seu código de águas. Cabe ressaltar que os objetivos alcançados são relacionados à função de mercado e do texto legal. Logo, os objetivos alcançados efetivamente pelo mercado de água do Chile foram: i) maior investimento privado em infraestrutura para distribuição de águas, visto que os direitos privados a água foram assegurados por lei; ii) regulação estatal para o

uso das águas foi restringida; iii) liberdade de comercializar direitos sobre a água, fomentou o desenvolvimento e a alocação de água em diversas geografias; e, iv) a criação de direitos sobre os usos não consuntivos da água acelerou o processo de investimentos em energia hidrelétrica.

Bauer (2008) também discute em seu texto outros objetivos que não foram bem-sucedidos em seus resultados. Estes casos de insucesso são descritos como: i) o mercado não conseguiu incentivar o melhor uso da água no meio rural. A taxa de eficiência da irrigação não melhorou; ii) O governo continuou dando subsídios para investimentos em pequena, média e grande escala em projetos de infraestrutura; iii) os indicadores de transações relevantes aos direitos de água e seus respectivos volumes informam que a atividade está limitada em poucas áreas; iv) a confiança de que as negociações entre os entes privados iriam resolver os conflitos entre os diferentes usos de água em algumas bacias falharam. As cortes e nem a agência de águas conseguiram corrigir as falhas adequadamente; e, v) no setor hidrelétrico, os direitos de uso não consuntivo ficaram sob monopólio das empresas.

Continuando a análise histórica do mercado de águas do Chile, em 2005 foi realizada a reforma da política das águas. Bauer (2015) elenca que a reforma trouxe boas mudanças, contudo foi uma reforma modesta. Tal reforma trouxe a melhoria nos registros de direitos de água e sua metodologia de arquivamento; significativa melhora na gestão das águas subterrâneas; aumento na capacidade regulatória da agência de águas do Chile; e, a volta da discussão da vazão ecológica mínima.

Larrain (2012) critica a baixa amplitude de reforma de 2005, ao constatar que não houve redução do uso excessivo dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas e que, os usos prioritários não foram incluídos no texto da reforma. Critica também que não foram estabelecidos critérios para a vazão ecológica mínima e a resolução dos conflitos gerados pelos direitos de água. Portanto, a crítica consiste no fato de que a reforma de 2005 não adentrou no cerne dos direitos sobre as águas e, a ação do livre mercado continua sem qualquer regulação.

Em 25 de outubro de 2020, o resultado do plebiscito organizado pelo governo do Chile demonstrou que a sociedade chilena, em sua maioria, desejava mudanças nos pilares da rigidez constitucional e, naquilo que o povo chileno chama de entraves autoritários. Quase 80% da população decidiram pela abertura de uma nova assembleia constituinte. A sociedade espera que esse novo texto traga em seu corpo um Estado

Social, que possa garantir serviços básicos, como, por exemplo, o recurso hídrico, e que o mesmo, não seja mais de direito privado.

### **3. Hidrologia e Hidrogeologia**

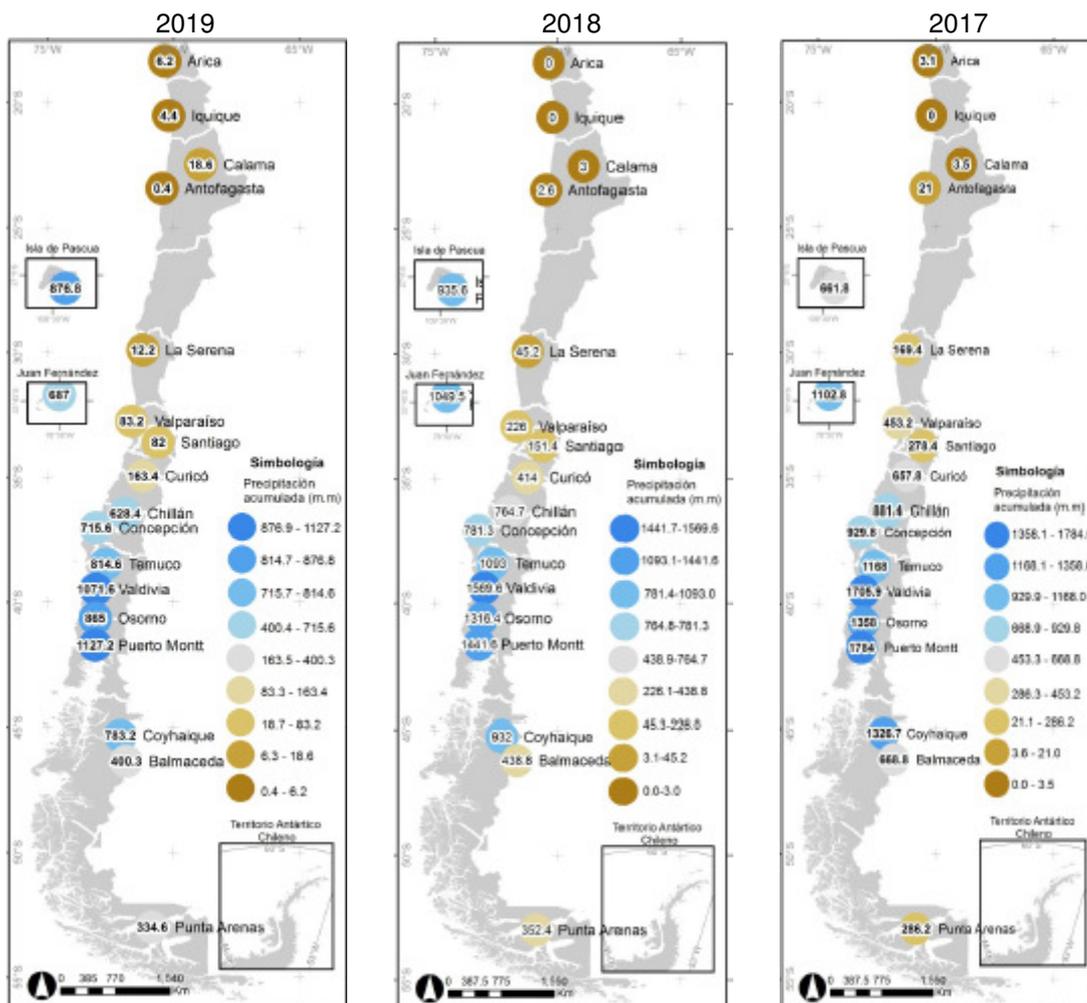
O Chile possui um território com um desenho geográfico incomum. Com 4.300 quilômetros de comprimento e, em média, 200 quilômetros de largura, o Chile possui uma gama variada de climas. Encontra-se dentro dos limites de seu território, situado ao norte do país, o deserto do Atacama que é considerado um dos mais áridos do mundo. No extremo sul, temos um clima alpino com ocorrência de neve, onde estão localizadas as geleiras.

O Chile se estende através de 35 graus de latitude, começando ao norte pela latitude  $-20^{\circ}$  e terminando ao sul na latitude  $-55^{\circ}$ . Segundo o sistema de classificação climática Köppen-Geiger, o Chile possui dentro de sua área sete sub climas. Estes climas variam de deserto, tundra alpina e geleiras, para subtropical úmido, oceânico e mediterrâneo ao sul.

Ao se tratar da meteorologia chilena, os relatórios produzidos pelo governo daquele país informam que ocorrem casos de precipitação acumulada anual com valores próximos a zero. Nos últimos três anos, o maior valor de precipitação acumulada anual foi de 1.700 mm de chuva no ano de 2017. Em 2019, o maior valor registrado acumulado foi de 1.100 mm de chuva.

Os valores próximos a zero são comumente registrados na região norte, onde está localizado o deserto do Atacama, próximos às cidades de Antafogasta e Arica. Entre os anos de 2017 e 2019, o maior valor de precipitação acumulada anual na região norte do Chile foi de seis mm de chuva. A Figura 1 apresenta a precipitação anual acumulada naquele país nos anos de 2017, 2018 e 2019.

Figura 1 - Precipitação anual acumulada no Chile nos anos 2017, 2018 e 2019



Fonte: CHILE (2017,2018,2019)

Ao analisar a referida figura é possível verificar que o acumulado de chuva no centro do Chile é o valor aproximado de chuva que a região do Distrito Federal, no Brasil, recebe anualmente. Os extremos sul e norte, respectivamente, possuem climas polares e desérticos, portanto o regime de chuvas é extremo.

Em se tratando de sua rede hidrográfica, o maior rio do Chile possui 440 quilômetros de extensão e se chama Rio Loa. O segundo maior se chama Biobio e possui 380 quilômetros de extensão passando próximo à área urbana da cidade de Concepción.

De acordo com o Boletim N° 509 da *Dirección General de Aguas* (CHILE, 2020) a maior vazão registrada do rio Biobio no mês de setembro de 2020 foi de 300 m³/s. Neste mesmo ano, a vazão mínima do rio alcançou valores de 50 m³/s. É notável que a dimensão do rio e sua vazão são comparáveis a rios de médio porte no Brasil como o exutório da unidade hidrográfica do São Bartolomeu, no Distrito Federal, que possui vazão média de 48 m³/s. Outra vazão compatível é a descarga da bacia do Rio

Piracicaba/Capivari/Jundiaí que tem uma vazão média de 172 m<sup>3</sup>/s dentro do estado de São Paulo. Contudo, é de se analisar que os rios chilenos, em sua grande maioria, têm sua nascente na Cordilheira dos Andes, e, portanto, o degelo acrescenta um volume considerado em sua vazão.

#### **4. Vantagens dos Mercados de Água**

Romano (2012) fez uma análise de todos os registros de transferência de águas na província de Limari. A referida província possui clima mediterrâneo quente, logo, a região contempla um regime de chuva constante. O autor informa que desde 1981 até o ano de 1997, o mercado de água da região teve um aumento constante de quarenta novos registros de transações por ano. O destaque da análise é sobre a porcentagem de transações de água que chega a 85%, outros 15% são de registros de doação, direitos hereditários e direitos originais. A análise continua mostrando que os setores não agriculturáveis e industriais estão se tornando os majoritários em volume de transações. Estes dois setores são os principais compradores dos direitos de água enquanto o setor rural é o principal vendedor.

Romano (2012) termina a sua análise de mercado informando que existem falhas dentro do processo. Uma das falhas é que a agricultura de campesina<sup>6</sup> não possui o poder aquisitivo dos grandes proprietários rurais e do setor energético industrial, apesar de que a agricultura campesina está presente em dois terços de toda a região da província. O autor analisa que esta falta de poder aquisitivo dos pequenos agricultores é resultado das questões sociais, econômicas e culturais da região.

Ainda em sua análise, Romano (2012) aponta para o fato de que a distribuição dos recursos hídricos é desbalanceada. Grande fatia dos recursos hídricos é acumulada pelo setor com maior poder aquisitivo. É de se avaliar que em uma região que possui a agricultura como principal atividade econômica, o controle das águas é seu principal motor de produção. Como a agricultura campesina é composta de baixo poder aquisitivo, é de se esperar que este setor não possua poder para investimentos e mesmo sendo maioria na região, não detêm maior quantidade de recurso hídrico.

Por fim, Romano (2012) destaca ainda o fato de que a taxa de transações de água diminui em proporção ao aumento da pobreza. Esta pobreza, conforme relata o

---

<sup>6</sup> Agricultura de Campesina – Conforme Romano (2012) é qualquer fazenda que receba mais de 50% de seus lucros da agricultura e que possua menos de 12 hectares de irrigação básica.

autor, está ligada à educação e acesso à informação, não está relacionado à escassez de recursos e proventos. Entende-se da conclusão do autor de que quanto maior o nível de escolaridade maior a quantidade de transações realizadas, não se analisou o volume econômico ou de água das transações, somente a quantidade realizada.

Larrain (2012) aborda uma nova visão dos mercados de água no Chile. Seu foco é na propriedade dos direitos de água e seu conflito com os direitos humanos, pois, a água é um bem natural e necessário à vida. Larrain (2012) inicia sua análise demonstrando que a companhia de energia do Chile detém 80% dos direitos de água com vazão total de 6.256 m<sup>3</sup>/s. Destaca-se que esse uso é não consuntível, porque a água continua existindo dentro do seu percurso e não afeta o abastecimento humano.

Romano (2012) e Larrain (2012) informam que o setor do agronegócio é responsável por 85% do consumo de água nacional e o seu maior impacto é o retorno de seus efluentes e do uso consuntível do recurso hídrico, que retorna à água com menor qualidade comparada ao instante em que é captada.

No segmento urbano de distribuição e coleta de esgotos, Larrain (2012) informa que todas as companhias de água e esgotos do Chile são operadas por pessoas jurídicas internacionais. A privatização, termo utilizado por Larrain (2012), aconteceu a partir dos anos finais da década de 1990, após o início do regime militar.

É importante observar que variações de preços são esperadas no valor de um ativo que antes era protegido por monopólios ou barreiras legais e posteriormente são submetidos à precificação do mercado. Quando o ativo é submetido à precificação, a alocação se dá via sistemas de preço fazendo-o variar naquele momento de transição até que o mesmo encontre seu valor de equilíbrio. Quando os preços de um ativo são ignorados, inclusive a água que é um bem econômico, ele deixa de evidenciar os sinais de escassez ou abundância, tornando a decisão alocativa cega e política.

Utilizando a tabela de preços da Companhia de abastecimento do DF, o valor de 1,10 dólares americanos, utilizando a cotação atual, corresponde à faixa de consumo de 8 a 20 m<sup>3</sup> mensais. Ao buscar as tarifas sociais, o valor de 1,10 US\$ se enquadra no consumo de 21 a 30 m<sup>3</sup> mensais.

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (2017), o consumo médio de água por pessoa por ano no Chile, varia de 40 a 50 m<sup>3</sup> a depender da região. No Brasil, o consumo médio de água por pessoa, por ano é em média 56 m<sup>3</sup>. Logo, o valor aplicado no Chile é mais eficiente ao representar a disponibilidade hídrica no ambiente.

Larrain (2012) critica a internacionalização do mercado de água e esgotos do Chile, pois, teve como resultado um aumento do desemprego. Contudo em seu texto é destacado que a cobertura de tratamento de esgoto, antes da privatização tinha uma porcentagem de 16% e, após 10 anos de privatização, alcançou os 83% de cobertura.

Outro estudo sobre o mercado de água chileno é o conduzido por Pietro (2016). Neste estudo, a área delimitada para a realização de sua pesquisa foi à região norte do Chile, que engloba as regiões administrativas de Calama e San Pedro do Atacama. As atividades principais da região são a mineração e a agricultura. O clima, possui a predominância de poucas chuvas e aridez.

Pietro (2016) relata em seu documento que a maior taxa de comercialização de direitos sobre a água é do setor, que foi denominado pelo autor de *Various Private Economic Uses of Water*<sup>7</sup>. Este setor é o responsável pelas atividades como turismo, transporte, clubes de esporte, igrejas, cemitérios e etc, ou seja, funções fora da mineração, distribuição de água potável e agricultura. O autor ressalta que este setor corresponde a quase 80% de todos os papéis trocados e seu volume alcança a marca de 40 milhões de metros cúbicos anuais.

Apesar de grande volume transacionado, Pietro (2016) informa que essas transações são de baixo valor agregado para a água, isto quer dizer que, a compra e venda de água não segue um fluxo de agregar valor ao bem. As empresas de envasamento de água potável e de distribuição de água potável são as maiores compradoras de direito de água, porém, seu valor agregado de transação não é o maior. O maior valor agregado na transação de compra e venda de água é da indústria da mineração.

Na conclusão de seu estudo, Pietro (2016), informa que apesar do mercado chileno ser considerado uma atividade sem a intervenção estatal, é demonstrado que os direitos de água das empresas de mineração e indústria foram concedidos pelo governo no período da ditadura militar. Na transição da legislação sobre as águas, o governo chileno concedeu volumes menores de água para os irrigantes, ocasionando em uma sobra de água para a mineração e para o abastecimento urbano.

Vale ressaltar que a busca realizada para a elaboração deste trabalho de pesquisa envolveu a leitura de diversos documentos científicos publicados. É característico dos documentos que envolvem o mercado de águas do Chile possuírem

---

<sup>7</sup> Usos múltiplos econômicos da água em tradução livre.

uma vocação mais social. Poucos foram os autores que realizaram comparações de volume, de valor comercializado e de eficiência dos modelos econômicos empregados no Chile.

O que se visualizou nos documentos pesquisados foi um embate entre o funcionamento dos mercados de águas no Chile e a situação das comunidades desprivilegiadas de recursos monetários para adquirir água. Galaz (2004) faz um relato em seu texto sobre as ocorrências de irregularidades na aquisição de recurso hídrico e seus direitos quando se tem uma grande indústria e um pequeno produtor rural.

Os exemplos dados pelo Galaz (2014) ocorreram duas vezes, e os atores envolvidos possuem a mesma característica: i) Indústria da mineração e ii) pequenos agricultores. Galaz (2004) relata que a mineradora investiu em infraestrutura para retirar um maior volume de água do rio, contudo, os agricultores acionaram a justiça e obtiveram ganho de causa. Esta decisão judicial em favor dos agricultores não foi suficiente para que a empresa encerrasse a nova captação. Esta situação se repetiu durante anos até uma conclusão definitiva.

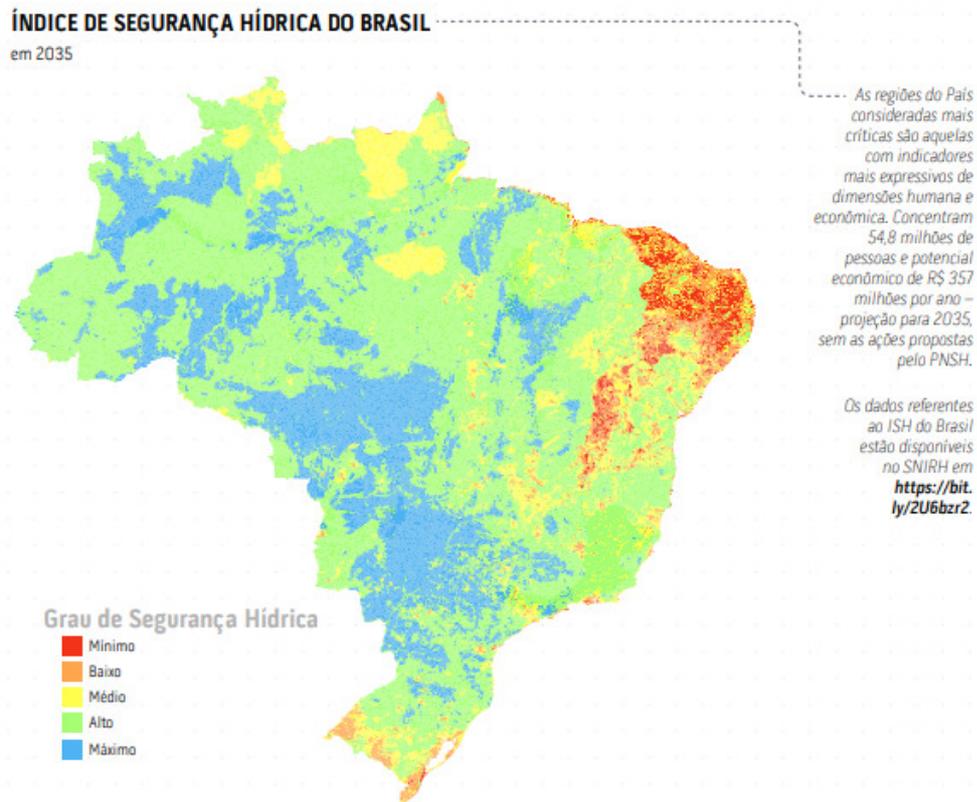
Este fato também ocorreu em outras localidades. Portanto, pode-se inferir que esta situação não é uma ocorrência derivada de situação econômica e sim, de um cenário político social que é gerado pela ação do Estado. Da mesma forma que no cenário apresentado ocorre esta irregularidade, Galaz (2004), também informa que para algumas pequenas comunidades do norte do Chile, o mercado de água trouxe uma nova fonte de renda nas épocas mais secas.

De forma a finalizar este item da pesquisa, é de se verificar dois possíveis motivos para a pouca análise econômica e vantagens dos mercados de água nos textos publicados: i) o contexto histórico da formação do código de águas do Chile em meio a um regime político ditatorial e, ii) a cultura político social, que é presente também em países vizinhos, de um Estado mais ativo nas ações do mercado tendo em vista a água como um bem essencial a sobrevivência.

## **5. Lições e Reflexões para o Brasil**

A Agência Nacional de Águas em seu relatório de conjuntura do ano de 2019, avaliou no âmbito nacional a segurança hídrica no país. Observa-se, conforme a Figura 2, o índice de segurança hídrica do Brasil.

Figura 2 - Índice de Segurança Hídrica do Brasil



Fonte: ANA(2019a)

A segurança hídrica é observada claramente quando se usa como base a disponibilidade de água e a densidade populacional. De acordo com a Figura 2, a região semiárida e o litoral da região nordeste possuem um alto grau de risco hídrico. O mesmo vale para grande parte do litoral do Brasil, visto que é onde se concentra a maior porcentagem da população brasileira.

Silva, Herrero e Borges (2017) relatam que o sistema de gestão integrado de águas do Brasil é considerado o mais moderno da América Latina. A gestão brasileira teve como base o sistema francês e os princípios discutidos na ECO-92. É de ressaltar que a palavra moderna não tem como significado a tecnologia empregada para monitoramento das águas e sim, sua criação que foi no início da década de 90.

Em sua conclusão, Silva, Herrero e Borges (2017) elucidam que apesar de uma gestão das águas moderna, o Brasil ainda encontra dificuldade em diminuir o risco hídrico que algumas regiões possuem. Como descrito no decorrer deste trabalho de pesquisa, o Brasil possui um déficit em relação ao saneamento básico. Essa lacuna engloba a distribuição e a coleta de esgoto sanitário que no Brasil, são serviços concedidos a empresas estatais para a sua execução.

A ANA (2019a) informa que na região nordeste existe o mecanismo de alocação negociada das águas. Neste mecanismo, o poder público, os comitês de bacias, os representantes da sociedade e das empresas localizadas dentro das bacias hidrográficas realizam discussões sobre o volume de recurso hídrico destinado a cada uso. Estes mecanismos têm alcançado resultados positivos, principalmente em pequenas e médias regiões hidrográficas.

No Chile, conforme visualizado durante a elaboração desta pesquisa, demonstrou que inicialmente o direito a água era estatal. No período militar e, no período pós privatização dos serviços de saneamento, o índice chileno de atendimento em saneamento básico aumentou.

No Chile, seus rios tem um tamanho médio de 100 a 200 quilômetros, os autores Larrain (2012) e Romano (2002) elucidam em seus trabalhos que: i) grande parte do mercado de água chileno não possui maior efetividade por motivos de falta de informação, infraestrutura e educação da população mais rural. ii) o mercado chileno é economicamente eficiente, porém, a população menos favorecida monetariamente não possui condições de ter água em seu domicílio, ou, ter água em qualidade adequada.

Desta forma Souza Filho e Porto (2008) realizaram uma análise dos mercados de água e a ação do Estado e constataram que o Estado deve ser o garantidor das transações. O governo precisa arcar com os custos de forma a prover que todos participantes possam usufruir de seus direitos adquiridos sobre a água. Os custos podem ser o investimento em infraestrutura de regulação e fiscalização, porém, é imprescindível que a atuação do Estado seja eficiente.

## **6. Conclusão**

No continente latino americano, alguns de seus países já tiveram em sua história um período em que seu regime político foi o ditatorial. Neste regime, muitas legislações até hoje estão vigentes e no Chile, o código de águas, que deu origem ao mercado de águas, foi editado no governo militar. O mecanismo nos moldes do mercado sem a intervenção estatal recebeu críticas positivas e negativas. As negativas possuem como foco principal o direito a água da população menos favorecida sem o poder do estado em oferecer este recurso, as críticas positivas possuem relação em como o investimento privado em infraestrutura alcançou bons níveis nacionais.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi o de apresentar os mercados de água existente no Chile, suas origens históricas que justificam o atual estágio de funcionamento, vantagens, limitações e resultados econômicos. Em conjunto, foi elaborada uma reflexão comparativa dos mecanismos de alocação e distribuição de água no Brasil com os modelos em atividade no Chile.

O mercado de água chileno é novo, sua idealização é do ano de 1981. O Chile possui as características climáticas para que a água seja um bem econômico e possa ser viabilizada na forma de mercado. A região norte é árida e contém um dos desertos mais secos do planeta, e sua área central possui um clima mais mediterrâneo com chuvas mais constantes.

Não foi possível identificar dentro das bibliotecas pesquisadas, evidências de eficiência econômica e numérica dos mercados de água. Contudo, pode-se inferir que, como o foco dos documentos são voltados à questão social e para a população menos favorável, o mercado tem sua eficiência comprovada pelos setores de agricultura de exportação, mineração e indústria.

De toda forma que no Brasil existe a preocupação sobre as populações tradicionais e de menor poder aquisitivo para o acesso aos direitos primários, no Chile também existe esta mesma preocupação. Porém, o semiárido brasileiro possui um sistema de alocação gerenciada de água que atende ao papel que lhe proposto.

Logo, é de se questionar se, no Chile o sistema de alocação utilizado no Nordeste brasileiro seria o mais apto em vez do mercado atual, ou, se o mercado atual do Chile não abrangeria uma melhor alocação da água contida nos açudes nordestinos. Ademais, é certo que o tema necessita de pesquisa mais complexa, em especial sobre o custo de oportunidade da água para as populações tradicionais chilenas e, de que forma o investimento em infraestrutura do sistema de controle de águas do Chile poderá suprir as necessidades que foram elencadas na bibliografia estudada.

## **7. Referências**

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Plano Nacional de Segurança Hídrica. 2019. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Relatório Conjuntura. 2019a. Disponível em: <https://arquivos.ana.gov.br/pnsh/pnsh.pdf>

- BAUER, Carl J. The experience of Chilean water markets. *management*, v. 3, p. 146-165, 2008.
- BAUER, Carl J. Water Conflicts and Entrenched Governance Problems in Chile's Market Model. *Water Alternatives*, v. 8, n. 2, 2015.
- BRASIL, Câmara Brasileira de Indústria e Comércio. Investimento em Infraestrutura e Recuperação da Economia. 2015. Disponível em: [https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Investimento\\_Em\\_Infraestrutura\\_e\\_Recuperacao\\_da\\_Economia\\_2015.pdf](https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2017/11/Investimento_Em_Infraestrutura_e_Recuperacao_da_Economia_2015.pdf)
- CHILE. Dirección Meteorológica de Chile. Reporter Climático. 2017. Disponível em: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/reporteClimatologico>
- CHILE. Dirección Meteorológica de Chile. Reporter Climático. 2018. Disponível em: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/reporteClimatologico>
- CHILE. Dirección Meteorológica de Chile. Reporter Climático. 2019. Disponível em: <https://climatologia.meteochile.gob.cl/application/index/reporteClimatologico>
- CHILE. Dirección Generales de Águas. Información pluviométrica, fluviométrica, estado de embalses y aguas subterráneas. 2020. Disponível em: [https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Informacin%20Mensual/Boletin\\_septiembre\\_2020.pdf](https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/informacionhidrologica/Informacin%20Mensual/Boletin_septiembre_2020.pdf)
- DAMKJAER, Simon; TAYLOR, Richard. The measurement of water scarcity: Defining a meaningful indicator. *Ambio*, v. 46, n. 5, p. 513-531, 2017.
- FRISCHTAK, Cláudio R. O investimento em infra-estrutura no Brasil: histórico recente e perspectivas. 2008.
- GALAZ, Victor. Stealing from the poor? Game theory and the politics of water markets in Chile. *Environmental Politics*, v. 13, n. 2, p. 414-437, 2004.
- LARRAIN, Sara. Human rights and market rules in Chile's water conflicts: a call for structural changes in water policy. *Environmental Justice*, v. 5, n. 2, p. 82-88, 2012.
- MUÑOZ, Ariel A. et al. Water Crisis in Petorca Basin, Chile: The Combined Effects of a Mega-Drought and Water Management. *Water*, v. 12, n. 3, p. 648, 2020.
- OECD, Gaps and Governance Standards of Public Infrastructure in Chile: Infrastructure Governance Review. p. 364. 2017
- PRIETO, Manuel. Bringing water markets down to Chile's Atacama Desert. *Water International*, v. 41, n. 2, p. 191-212, 2016.

ROMANO, Donato; LEPORATI, Michel. The distributive impact of the water market in Chile: A case study in Limari Province, 1981- 1997. *Quarterly Journal of International Agriculture*, v. 41, n. 1, p. 41-58, 2002.

ROSA, Lorenzo et al. Global agricultural economic water scarcity. *Science Advances*, v. 6, n. 18, p. eaaz6031, 2020.

RUBIN, Graziela. O Problema Habitacional na América Latina: Exemplos do Brasil e Chile. *Geo uerj*, v. 1, n. 24, p. 125-144, 2013.

SILVA, Mayane Bento; HERREROS, Mário Miguel Amin Garcia; BORGES, Fabricio Quadros. Gestão integrada dos recursos hídricos como política de gerenciamento das águas no Brasil. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, v. 10, n. 1, p. 101-115, 2017.

SOUZA FILHO, Francisco de Assis de; PORTO, Rubem La Laina. Mercado de água e o estado: lições da teoria dos jogos. 2008.

## **Considerações finais**

Os princípios da economia retratam que o valor de um ativo reproduz a sua disponibilidade no meio, no ambiente e na sociedade. A água como conhecemos está presente em mais de 70% do nosso planeta, porém, para consumo humano, menos de 1% deste montante é acessível ao homem.

Este trabalho teve como objetivo apresentar as vantagens e desvantagens dos mercados de água em funcionamento nos EUA, Austrália e no Chile. Seu histórico de funcionamento e implementação e realizar uma análise com a gestão de águas no Brasil, ressaltando as diferenças legais entre o domínio das águas em cada país.

Nos Estados Unidos, os mercados de água atuam principalmente em sua região oeste, que é caracterizada por ser a mais árida. Os diversos mecanismos de comercialização de água conseguem alocar o recurso de forma eficiente, visto que em algumas localidades, o período de seca pode durar até nove meses e não se tem registro de falta de água ou seca total de um corpo hídrico. Os mercados de água americanos são os maiores em volume de transações e maiores em volume financeiro. Sua estrutura administrativa consegue resolver conflitos e seu forte controle e monitoramento evita os erros e ajuda na tomada de decisões.

Na Austrália, considerado o país mais árido do mundo, o seu mercado possui funcionamento similar aos mercados americanos. Sua eficiência em alocação de água em períodos de seca severa demonstrou a funcionalidade dos mercados e, como o comércio de água inter bacias ajudou a manter a economia em funcionamento enquanto o volume de água teve redução de quase 70%. A estrutura dos mercados de água australiano e o seu desenvolvimento desde os anos de 1940 foi de grande importância para a criação do arcabouço legal e jurídico de sua funcionalidade. Sua avançada tecnologia de monitoramento e controle permite que os comerciantes de água tenham a garantia da concretização das transações.

No Chile, o mercado de água é economicamente eficiente e não existe regulação estatal. Os serviços básicos de água e saneamento naquele país são todos privatizados e refletem através de seu preço, a situação da água no meio ambiente. A literatura técnica chilena sobre os mercados de água tem um foco mais voltado às questões sociais e o acesso à água a população menos favorecida. Contudo não foi verificado que essa restrição ao acesso se dê por falta de recursos financeiros.

Nos EUA e na Austrália, pelos seus mercados já serem bastante consolidados, os artigos científicos não são voltados para o início de seu funcionamento e composição dos mercados, e sim, possuem como foco principal, a sua eficiência. Diferente situação ocorre no Chile, onde a literatura científica é voltada para a situação social que o mercado de água pode gerar e, possui pouca ou quase nenhuma análise econômica.

Os mercados de água para a sociedade brasileira é um tema novo e este trabalho não teve como seu objetivo buscar o entendimento dos mecanismos utilizados para transacionar a água, tais como, bancos, bolsas de valores, leasing e etc. Pela abrangência e escopo deste trabalho de pesquisa, um estudo mais aprofundado do histórico de cada mercado e sua legislação correlata seria pertinente para uma comparação mais detalhada com a gestão das águas do Brasil.

Para continuidade e aprofundamento deste debate se faz necessário um maior esclarecimento dos mecanismos de controle, de monitoramento e de comercialização destes ativos. Correlacionar toda a estrutura de funcionamento dos mercados de água com a infraestrutura brasileira elencando ponto a ponto: as dificuldades legais e estruturais e modelar, utilizando uma pequena unidade hidrográfica brasileira, as características de escassez e estresse hídrico.